

第1章

计算机网络与保护技术

计算机网络知识概述

本章学习目标

计算机网络是计算机技术与通信技术紧密结合的产物,网络技术对信息产业的发展有着深远的影响。本章在介绍网络形成与发展、组成与功能的基础上,对 Internet 概念与广域网、局域网技术等问题进行了系统的讨论,并对计算机网络的规划和设计进行了较为详尽的描述。通过本章学习,读者应该掌握以下内容:

- 计算机网络的形成与发展过程;
- 计算机网络的分类、组成及功能;
- Internet 的基本概念;
- 广域网的有关技术;
- 局域网的基础知识;
- 计算机网络的规划和设计。

计算机系统的应用已经深入到社会的各行各业和家庭。人类社会正在进入信息爆炸时代。信息的存储与处理离不开计算机。计算机网络技术把地理上分散的计算机应用系统连接在一起,组成功能强大的计算机网络,从而可以达到资源共享、分布处理和相互通信等目的。概略地说,计算机网络就是通过各种通信手段相互连接起来的计算机所组成的复合系统。数据通信正是为了适应计算机之间信息传输的需要而产生的一种新的通信方式,它是计算机网络中各计算机间信息传输的基础。

1.1 计算机网络的发展

计算机网络出现的历史不长,但发展很快,经历了一个从简单到复杂的演变过程。1946年,世界上第一台电子计算机 ENIAC 在美国诞生时,计算机和通信之间并没有什么联系。早期的计算机系统是高度集中的,所有设备安装在单独的大房间中。最初,一台计算机只能供一个用户使用。后来随着发展,出现了批处理和分时系统,一台计算机虽然可同时为多个用户服务,但若不和数据通信相结合,分时系统所连接的多个终端都必须紧挨着主计算机,用户必须到计算中心的终端室去使用,显然是不方便的。后来,许多系统都将地理上分散的多个终端通过通信线路连接到一台中心计算机上。用户可以在自己办公



室内的终端上键入程序,通过通信线路送入中心计算机,进行分时访问并使用其资源来进行处理,处理结果再通过通信线路送回到用户的终端上显示或打印出来。这样,就出现了第一代计算机网络。

1.1.1 终端计算机网络

第一代计算机网络实际上是以单台计算机为中心的远程联机系统。这样的系统除了一台中心计算机外,其余的终端都不具备自主处理功能,在系统中主要是终端和中心计算机间的通信。虽然历史上也曾称它为计算机网络,但为了更明确地与后来出现的多台计算机互联的计算机网络相区分,现在也称为面向终端的计算机网络。

在远程联机系统中,随着所连远程终端个数的增多,中心计算机要承担的与各终端间通信的任务也必然加重,使得以数据处理为主要任务的中心计算机增加了许多额外的开销,实际工作效率下降。由此,出现了数据处理和通信的分工,即在中心计算机前面增设一个前端处理机(Front End Processor, FEP)来完成通信工作,而让中心计算机专门进行数据处理,这样可显著地提高效率。另一方面,若每台远程终端都用一条专用通信线路与中心计算机连接,则线路的利用率低,且随着终端个数的不断增多,线路费用将达到难以负担的程度。因而,后来通常在终端比较集中的点设置终端控制器(Terminal Controller, TC)。终端控制器首先通过低速线路将附近各终端连接起来,再通过高速通信线路与远程中心计算机的前端机相连。它可以利用一些终端的空闲时间来传送其他处于工作状态的终端的数据,提高了远程线路的利用率,降低了通信费用。前端机和终端控制器也可以采用比较便宜的小型计算机或微型机来实现。这样的远程联机系统可以认为是计算机和计算机间通信的雏形。

1.1.2 计算机—计算机网络

第二代计算机网络是多台主计算机通过通信线路互联起来为用户提供服务,即所谓计算机—计算机网络。这类网络是 20 世纪 60 年代后期兴起的,它以单台计算机为中心的远程联机系统的显著区别在于:这里的多台主计算机都具有自主处理能力,它们之间不存在主从关系。这样的多台主计算机互联的网络才是我们目前通称的计算机网络。在这种系统中,终端和中心计算机间的通信已发展到计算机和计算机间的通信,用单台中心计算机为所有用户需求服务的模式被分散而又互联在一起的多台主计算机共同完成的模式所替代。第二代计算机网络的典型代表是 ARPA 网(ARPAnet)。20 世纪 60 年代后期,美国国防部高级研究计划署 ARPA(目前称为 Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)提供经费给美国许多大学和公司,以促进对多台主计算机互联网络的研究,最终一个实验性的 4 节点网络开始运行并投入使用。ARPA 网后来扩展到连接数百台计算机,从欧洲到夏威夷,地理范围跨越了半个地球。目前我们有关计算机网络的许多知识都与 ARPA 网有关,ARPA 网中提出的一些概念和术语至今仍被引用。

以 ARPA 网以及英国国家物理实验室 NPL 的分组交换网为先驱,20 世纪 70 年代和 20 世纪 80 年代第二代计算机网络得到了迅猛发展。在这段时期内,各大计算机公司都陆续推出自己的网络体系结构,以及实现这些网络体系结构的软硬件产品。用户购买计

计算机公司提供的网络产品,自己提供或租用通信线路,就可自己组建计算机网络。IBM 公司的 SNA(System Network Architecture)和原有 DEC 公司的 DNA (Digital Network Architecture)就是两个最著名的例子。凡是按 SNA 组建的网络都可称为 SNA 网,而凡是按 DNA 组建的网络都可称为 DNA 网或 DECNET。

当前世界上仍有不少第二代计算机网络在运行和提供服务。但是,第二代计算机网络有不少弊病,不能适应信息社会日益发展的需要,其中最主要的缺点是:第二代计算机网络大都由研究单位、大学应用部门或计算机公司各自研制的,没有统一的网络体系结构,为实现更大范围内的信息交换与共享,把不同的第二代计算机网络互联起来十分困难。因而,计算机网络必然要向更新的一代发展。

1.1.3 开放式标准化网络

第 3 代计算机网络是开放式标准化网络,它具有统一的网络体系结构,遵循国际标准化协议。标准化使得不同的计算机能方便地互联在一起。20 世纪 70 年代后期人们认识到第二代计算机网络的不足后,已开始提出发展新一代计算机网络的问题。国际标准化组织 ISO (International Standards Organization) 下属的计算机与信息处理标准化技术委员会 (Technical Committee) TC97 成立了一个专门研究此问题的委员会 (Sub-Committee)。经过若干年卓有成效的工作,ISO 制定并在 1984 年正式颁布了一个称为开放系统互联基本参考模型 (Open System Interconnection Basic Reference Model, OSI/RM) 的国际标准。这里,“开放系统”是相对于第二代计算机网络 (如 SNA 和 DNA 等) 中只能和同种计算机互联的每个厂商各自封闭的系统而言的,它可以和任何其他系统 (当然要遵循同样的国际标准) 通信且相互开放。该模型分为七个层次,有时也称为 OSI 七层模型。OSI 模型目前已被国际社会普遍接受,并公认为计算机网络体系结构的基础。

20 世纪 80 年代,以 OSI 模型为参照,ISO 以及当时的国际电话电报咨询委员会 CCITT 等为各个层次开发了一系列的协议标准,组成了一个庞大的 OSI 基本标准集。CCITT 是联合国国际电信联盟 (International Telecommunication Union, ITU) 下属的一个组织,目前已被撤销,该组更名为国际标准化部 (Telecommunication Standardization Sector, ITU-TSS) 或简称为 ITU-T。由 CCITT 制定的标准都称为建议 (Recommendation)。虽然现在已没有了 CCITT,但有些资料习惯上仍称其为 CCITT 建议。最著名的 CCITT 建议是在公用数据网中广泛采用的,它们是 X. 25、X. 3、X. 28、X. 29 和 X. 75。

遵循公开标准组建的网络通常都是开放的。遵守上述 CCITT X 系列建议组建的公用分组交换数据网,是开放式标准化网络的一个典型例子。许多国家都有自己的公用分组交换数据网,如我国已于 1989 年开通并正式对外提供服务的 CHINAPAC。虽然这些网络内部的结构、采用信道及设备不尽相同,但它们向外部用户提供的界面是相同,互联的界面也是相同的,因而,也易于互通。另一个开放式标准化网络的著名例子就是因特网 (Internet 也译为互联网)。它是在原 ARPAnet 技术上经过改造而逐步发展起来的,它对任何计算机开放,只要遵循 TCP/IP 协议标准并申请到 IP 地址,就可以通过信道接入 Internet。这里 TCP 和 IP 是 Internet 所采用的一套协议中最核心的两个,分别称传输控



制协议 (Transmission Control Protocol, TCP) 和网际协议或互联网协议 (Internet Protocol, IP)。它们虽然不是某个国际官方组织制定的标准,但由于被广泛采用,已成为事实上的国际标准。

1.1.4 网络计算机的新时代

近年来,随着信息高速公路计划的提出与实施,Internet 在地域、用户、功能和应用等多方面的不断拓展,以及 Internet 技术越来越广泛的应用,计算机的发展已进入了网络计算机的新时代,换句话说就是以网络为中心的时代。

现在,任何一台计算机都必须以某种形式联网,以共享信息或协同工作,否则就无法充分发挥其效能。计算机网络本身的发展也进入了一个新的阶段。当前计算机网络的发展有若干引人注目的方向。首先,是计算机网络向高速化发展。早期的以太网 (Ethernet) 的数据速率只有 10Mbps,即每秒传送一千万的比特(即二进制位),目前速度高十倍的 100Mbps 的以太网已相当普及,而速度再提高十倍,达吉位/秒(即 1000Mbps)的产品也很多。从远距离网络来看,早期按照 CCITT X 建议组建的公用分组交换数据网的数据速率只有 64Kbps;后来采用了帧中继(Frame Relay)技术,已可提高至 2Mbps;近年来出现的异步传输模式 ATM(Asynchronous Transfer Mode)可达到 155Mbps、622Mbps 甚至 2.5Gbps 的数据速率;更新的波分多路复用 WDM(Wave Division Multiplexing)技术已开始展露其姿容,将可达到几十吉位/秒,甚至更高的数据速率。其次,早期计算机网络中传输的主要是数字、文字和程序等数据,随着应用的扩展,提出了越来越多的图形、图像、声音和影像等多媒体信息在网络中传输的需求,这不但要求网络有更高的数据速率,或者说带宽,而且对延迟时间(实时性)、时间抖动(等时性)、服务质量等方面都提出了更高的要求。目前,电话、有线电视和数据等都有各自不同的网络,随着多媒体网络的建立和日趋成熟,三网融合甚至多网融合是一个重要的发展方向。

未来的计算机网络结构处于核心的是能传输各种多媒体信息的高速宽带主干网,它外联许多汇聚点(Point Of Presence, POP)。端用户(user)可以通过电话线、电视电缆、光缆、无线信道等不同的传输媒体进入由形形色色的技术组成的不同接入网(Access Network),再由汇聚点集中后连入主干网。由于因特网的巨大影响及成功运行,在整个网络中,核心协议将采用 Internet 的网际协议 IP,通过它把各种各样的通信子网互联在一起,并向上支持多种多媒体应用。这就是所谓的统一的 IP 网,即 IP over everything 和 Everything on IP。网络覆盖的地理范围将不断扩大,向全球延伸,并逐步深入到每个单位、每个办公室以至于每个家庭。有人描述未来通信和网络的目标是实现 5W 的个人通信,即任何人(whoever)在任何时间(whenever),任何地方(wherever)都可以和任何另一个人(whomever)通过网络进行通信,以传送任何信息(whatever),这是很诱人的发展前景。

1.2 计算机网络的分类和组成

1.2.1 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。按照网络所使用的传输技术

(Transmission Technology)分为广播式网络(总线状网、环状网、微波卫星网)和点-点式网络(星状、树状、网状);按照网络的覆盖范围与规模(Scale)分为局域网、广域网和城域网;按信息交换功能分为报文交换、电路交换、分组交换等;按网络系统拓扑结构分为树状网、星状网、环状网和总线状网等;按通信介质可分为双绞线网、光纤网、卫星网、微波网等;按通信速率可分为高速网、中速网和低速网等;按传输带宽可分为基带网和宽带网等。

常用的网络类型是按网络的通信传输技术和网络的覆盖范围来划分的。

1. 按网络的覆盖范围划分

计算机网络按照其覆盖的地理范围进行分类,可以很好地反映不同类型网络的技术特征。由于网络覆盖的地理范围不同,它们所采用的传输技术也就不同,因而形成了不同的网络技术特点与网络服务功能。按覆盖的地理范围进行分类,计算机网络可以分为3类:局域网、城域网与广域网。

(1) 局域网(Local Area Network, LAN)。局域网的分布范围一般在几千米以内,最大距离一般不超过10km,它是一个部门或单位组建的网络。工作范围在10m~10km数量级,如同一栋楼房、校园内、宿舍区内等。

(2) 广域网(Wide Area Network, WAN)。广域网也称远程网,一般跨越城市、地区、国家甚至洲。它往往以连接不同地域的大型主机系统或局域网为目的。工作范围在10~1000km数量级,如同一个国家、同一个洲甚至全球。

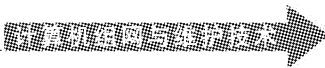
(3) 城域网(Metropolitan Area Network, MAN)。城域网原本指的是介于局域网和广域网之间的一种大范围的网络。因为随着局域网的广泛使用,人们逐渐要求扩大局域网的使用范围,或者要求将已经使用的局域网互相连接起来,使其成为一个规模较大的城市范围内的网络。工作范围在1~10km数量级,如同一个城市。

计算机网络的主要特征参数如表1-1所示。

表 1-1 计算机网络的主要特征参数

网络分类	缩 写	分布距离(大约)	工 作 范 围	传输速率范围
局域网	LAN	10m	房间	4Mbps~2Gbps
		100m	建筑物	
		1~10km	校园	
城域网	MAN	10km	城市	50Kbps~100Mbps
广域网	WAN	10~1000km	城市、国家和洲	9.6Kbps~45Mbps

随着办公自动化技术的发展,各个机关、公司、企业、学校都建立了大量的局域网。各个局域网用户之间要交换信息,按照用户之间交换信息量的多少来看,局域网内部用户之间的信息交换量最大,同一个城市内局域网之间的信息交换量不断增加。为了解决同一个城市内大量局域网之间的信息高速交换问题,人们提出了城域计算机网络的概念,城域计算机网络通常被简称为城域网。人们制定了城域网的标准,并开发出城域网产品。这样就形成了计算机网络由广域网、城域网与局域网组成的格局。广域网、城域网、局域网



技术的发展为 Internet 的广泛应用奠定了坚实的基础。Internet 的广泛应用也促进了局域网与局域网、局域网与城域网、局域网与广域网、广域网与广域网互联技术的发展,以及高速网络技术的快速发展。

2. 按网络的通信传输技术划分

网络所采用的传输技术决定了网络的主要技术特点,因此根据网络所采用的传输技术对网络进行分类是一种很重要的方法。

在通信技术中,通信信道的类型有两类:广播通信信道与点-点通信信道。在广播通信信道中,多个节点共享一个通信信道,一个节点广播信息,其他节点必须接受信息。而在点-点通信信道中,一条通信线路只能连接一对节点,如果两个节点之间没有直接连接的线路,那么它们只能通过中间节点转接。显然,网络要通过通信信道完成数据传输任务,因此网络所采用的传输技术也只能有两类,即广播方式与点-点方式。

(1) 广播式网络(Broadcast Networks):如总线状网、环状网和微波卫星网等。

(2) 点-点式网络(Point-to-Point Networks):如星状、树状和网状等。

在广播式网络中,所有联网的计算机都共享一个公共通信信道。当一台计算机利用共享通信信道发送报文分组时,所有其他的计算机都会“收听”到这个分组。由于发送的分组中带有目的地址与源地址,接收到该分组的计算机将检查目的地址是否与本节点地址相同。如果被接收报文分组的目的地址与本节点地址相同,则接收该分组,否则丢弃该分组。

与广播式网络相反,在点-点式网络中,每条物理线路连接一对计算机。假如两台计算机之间没有直接连接的线路,那么它们之间的分组传输就要通过中间的节点接收、存储、转发,直至目的节点。由于连接多台计算机之间的线路结构可能是复杂的,因此从源节点到目的节点可能存在多条路由。决定分组从通信子网的源节点到达目的节点的路由需要有路由选择算法。采用分组存储转发与路由选择是点-点式网络与广播式网络的重要区别之一。

3. 其他分类方法

(1) 按传输速率划分。

- 低速网络:传输速率为几十位/秒至 10K 位/秒。
- 中速网络:传输速率为几万位/秒至几十兆位/秒。
- 高速网络:传输速率为 100Mbps 至几个吉位/秒。

注:1K=1024b,1M=1024K,1G=1024M。

(2) 按传输媒体划分。

- 有线计算机网:传输介质可以是双绞线、同轴电缆和光纤等。
- 无线计算机网:传输介质有无线电波、微波、红外线和激光等。

(3) 按拓扑结构划分。

网络的拓扑结构是指抛开网络中的具体设备,用点和线来抽象出网络系统的逻辑结构。可分为星状、总线状、环状、树状和网状结构。

(4) 按交换方式划分。

- 电路交换网：如电话系统。
- 报文交换：如电报。
- 分组交换(信元交换)：如因特网、ATM 网络。

(5) 按适用范围划分。

- 公用网：如 CHINAPAC。
- 专用网：如微软公司的内部网络。

1.2.2 计算机网络的组成

计算机网络包括通信子网和资源子网。通信子网完成信息分组的传递工作,每个通信节点具有存储转发功能。资源子网包含所有由通信子网连接的主机,向网络提供各种类型的资源。通信子网和资源子网可分别建设。计算机网络系统由网络硬件和网络软件组成。

1. 网络硬件

网络硬件是指在计算机网络中所采用的物理设备,包括以下内容。

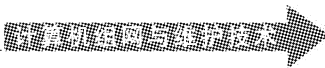
- (1) 网络服务器。用于提供网络资源。
- (2) 工作站。用于用户机。
- (3) 网络设备。
 - ① 网卡(网络适配器)。
 - ② 集线器(HUB)。用于接线。
 - ③ 中继器。用于放大信号。
 - ④ 网桥。用于两个局域网连接。
 - ⑤ 路由器。用于局域网与广域网的连接。
 - ⑥ 网点。用于不同的网络体系(OSI 模块最高层(应用层)的设备)。
- (4) 传输介质。例如,同轴电缆、双绞线、光缆、无线电和微波等。

2. 网络软件

协议和软件在网络通信中扮演了极为重要的角色。网络软件可大致分为网络系统软件和网络应用软件。

网络系统软件是控制和管理网络运行、提供网络通信和网络资源分配与共享功能的网络软件,它为用户提供了访问网络和操作网络的友好界面。网络系统软件主要包括网络操作系统(NOS)、网络协议软件和网络通信软件等,著名的网络操作系统 Windows 2000 和广泛应用的协议软件 TCP/IP 软件包以及各种类型的网卡驱动程序都是重要的网络系统软件。

网络应用软件是指为某一个应用目的而开发的网络软件,它为用户提供一些实际的应用。网络应用软件既可用于管理和维护网络本身,也可用于某一个业务领域,如:网络管理监控程序、网络安全软件、分布式数据库、管理信息系统(MIS)、数字图书馆、Internet



信息服务、远程教学、远程医疗、视频点播等。网络应用的领域极为广泛,应用软件也极为丰富。

1.3 计算机网络可提供的服务

计算机网络可以提供多种服务功能,主要的服务功能是数据通信和资源共享。

1. 数据通信

数据通信即实现计算机与终端、计算机与计算机间的数据传输,是计算机网络的最基本的功能,也是实现其他功能的基础,如电子邮件、传真、远程数据交换等。

2. 资源共享

实现计算机网络的主要目的是共享资源。一般情况下,网络中可共享的资源有硬件资源、软件资源和数据资源,其中共享数据资源最为重要。

3. 远程传输

计算机已经由科学计算向数据处理方面发展,由单机向网络方面发展,且发展的速度很快。分布在很远的用户可以互相传输数据信息,互相交流,协同工作。

4. 数据信息的集中和综合处理

计算机网络技术的发展和运用,已使得现代办公、经营管理等发生了很大的变化。目前,已经有了许多 MIS 系统、OA 系统等,通过这些系统可以实现日常工作的集中管理,提高工作效率,增加经济效益。如分散在各地的计算机中的数据资料,可以通过网络系统适时地集中或分级管理,经综合处理后形成各种数据、图表,提供给用户使用。在工业、农业、交通运输、邮电通信、文化教育、商业、国防及科学领域获得越来越多的应用。它主要有以下几方面的应用。

(1) 办公自动化(Office Automation)。办公自动化系统是一个计算机网络。它集计算机技术、数据库、局域网、声音、图像、文字等综合技术之大成。

(2) 电子数据交换(Electronic Data Interchange)。电子数据交换是将贸易、运输、保险、银行、海关等行业的信息用一种国际公认的标准格式,通过计算机网络通信,实现各企业之间的数据交换。

(3) 远程教育(Distance Education)。远程教育是一种利用在线教育服务系统开展学历或非学历教育的全新的教育形式。

(4) 电子银行(E-Banking)电子银行也是一种在线服务系统,它是一种由银行提供的基于计算机和计算机网络的新型金融服务系统。

(5) 校园网(Campus Network)。校园网是在学校区域内为学校教育教学提供资源共享、信息交流和协同工作的计算机网络信息系统。

(6) 电子商务(Electronic Commerce)。电子商务是在因特网开放的网络环境下,基

于浏览器/服务器(Browser/Server)应用方式,实现消费者的网上购物、商户之间的网上交易和在线支付的一种新型的商业运营模式。

(7) IP 电话(Internet Protocol Phone)。IP 电话又称互联网电话,它是利用国际互联网作为语音传输的媒介,从而实现语音通信的一种电话业务。

1.4 Internet 的概念

Internet 的全称是 InterNetwork,中文称为因特网,是一个全球性的计算机互联网络。它既是一个多媒体的通信媒介,又是一个无限的信息资源。它由几万个不同规模的网络通过自愿原则主要采用 TCP/IP 协议互相连接起来。通俗地讲,成千上万台计算机相互连接到一起,这一集合体就是 Internet。

从通信的角度来看,Internet 是一个理想的信息交流媒介,利用 Internet 和 Email 能够快捷、便宜、安全、高效地传递文字、图像、声音以及各种各样的信息;通过 Internet 可以打国际长途电话,甚至传送国际可视电话,召开在线视频会议。

从获取信息的角度来看,Internet 是一个庞大的信息资源库,网上有几百个书库,遍布全球的几千家图书馆,近万种杂志和期刊,还有政府、学校和公司企业等机构的详细信息。

从娱乐休闲的角度来看,Internet 是一个花样众多的娱乐厅,网上有很多专门的电影站点和广播站点,还可遍览全球各地的风景名胜和风俗人情。网上的 BBS 更是一个大家聊天交流的好地方。

从经商的角度来看,Internet 是一个既能省钱又能赚钱的场所,在 Internet 上已经注册有百万家公司,利用 Internet,足不出户,就可以得到各种免费的经济信息,还可以将生意做到海外。无论是股票证券行情,还是房地产,在网络上都有实时跟踪。通过网络还可以图文声像并茂地召开订货会、新产品发布会,做广告搞推销等。总之,在信息世界里,Internet 能够做到一切,会像想象的一样满足需求。

1.4.1 Internet 的产生和发展

Internet 是全世界最大的计算机网络,它起源于美国国防部高级研究计划局(Advanced Research Projects Agency, ARPA)于 1968 年主持研制的用于支持军事研究的计算机实验网 ARPANET。ARPANET 建网的初衷旨在帮助那些为美国军方工作的研究人员通过计算机交换信息,它的设计与实现是基于这样的一种主导思想:网络要能够经得住故障的考验而维持正常工作,当网络的一部分因受攻击而失去作用时,网络的其他部分仍能维持正常通信。1985 年当时美国国家科学基金(National Science Foundation, NSF),为鼓励大学与研究机构共享他们非常昂贵的 4 台计算机主机,希望通过计算机网络把各大学与研究机构的计算机与这些巨型计算机连接起来。开始的时候,他们想用现成的 ARPANET,不过他们发觉与美国军方打交道不是一件容易的事情,于是他们决定利用 ARPANET 发展出来的叫做 TCP/IP 的通信协议自己出资建立名叫 National Science Foundation Network 的广域网,由于美国国家科学基金的鼓励和资助,许多大



学、政府资助的研究机构、甚至私营的研究机构纷纷把自己的局域网并入 NSFNET。这使得 NSFNET 在 1986 年建成后取代 ARPANET 成为 Internet 的主干网。

在 20 世纪 90 年代以前,Internet 是由美国政府资助,主要供大学和研究机构使用,但近年来该网络商业用户数量日益增加,并逐渐从研究教育网络向商业网络过渡。近几年,Internet 规模迅速发展已经覆盖了包括我国在内的 154 个国家,连接的网络 6 万多个,主机达 500 万台,终端用户近 5000 万,并且以每年 15%~20% 的速度增长。

1994 年中国 Internet 只有一个国际出口,300 多个人网用户,到 1996 年已发展到有 7 条国际出口线,两万多个人网用户,目前中国和国际 Internet 网络互联的主要网络有:由中国科学院负责运作的中国科研网(CASNET),由清华大学负责运作的中国教育网(CERNET),由当时的电子部、电力部、铁道部支持,吉通公司负责运作的金桥网(GBNET),以及邮电部组建的中国网(CHINANET),CHINANET 是我国的第一个商业网,1995 年 6 月第一期工程完成,开通了北京、上海两条带宽 64Kbps 的国际出口线。预计第二期工程完成后,将覆盖各省市的全国骨干网,同时出口线带宽由 64KHz 升至 2MHz。CHINANET 目前已经覆盖了全国 31 个省市,拥有 86Mbps 的国际专线。

1.4.2 Internet 提供的服务

Internet 是一个涵盖极广的信息库,它存储的信息上至天文,下至地理,三教九流,无所不包,以商业、科技和娱乐信息为主。除此之外,Internet 还是一个覆盖全球的枢纽中心,通过它,可以了解来自世界各地的信息;收发电子邮件;和朋友聊天;进行网上购物;观看影片片断;阅读网上杂志;还可以聆听音乐会;当然,还可以做很多很多其他的事。可以简单概括为如下功能。

(1) 全球信息网(World Wide Web, WWW)。WWW 结合了声音、图片、影像、动画等多媒体的呈现功能,使得画面更为生动、活泼、亲和力大增,使人流连忘返,爱不释手。由于它超强的连接功能、动人的表现,因而广受欢迎,风靡全球!

(2) 电子邮件(E-mail)。这项服务提供给使用者,借助国际互联网传送邮件或信息给远方。尤其是,如果好朋友住在远方或国外,联络不易,电话费又不便宜,通过电子邮件的传递,省时又省钱。

(3) 电子布告栏(Bulletin Board System, BBS)。这项服务功能是网络备受宠爱的主要原因之一,很多使用者可以同时连上某一个电子布告栏站台,针对许多主题来讨论,可以互相交流彼此的经验,甚至可以线上聊天,在讨论区贴上文章。当然也可以向 BBS 站上的朋友请教问题,也能在这里得到解答。

(4) 档案传输功能(FTP)。这项功能是提供给两地计算机主机之间,传送资料与档案的协定。让我们很方便地收集资料,利用通信软件与 FTP 站台连线,找到所需的资料后,再下载(download)到自己的硬盘里。而这些站台通常也会提供一些有用的程序及免费软件,也许还会找到不错的游戏软件。

(5) 信息检索系统(archie)。由于网络上的主机越来越多,想要在茫茫网海中找到所需要的软件或资料,已经是一件非常困难的事。因此,专家们就提出 Archie 工具,使用者可以通过此工具查询特殊的字串,找到后会告诉使用者在哪些主机上有相关的信息。就