

第 1 章 网络的信息交流与资源共享

知识重点 计算机网络定义、功能、分类、应用、性能和服务质量;网络与通信技术;信息交流与资源共享;网络发展与演变。

1.1 什么是计算机网络

网络是纵横交错的组织或系统。它是信息和服务的共享。计算机网络是地理上分散的多台独立自主的计算机通过软、硬件设备互连,以实现资源共享和信息交换的系统。人们对于“网”并不陌生,就以动物来说也是如此。例如,蜘蛛通过蜘蛛网传递信息赖以生存,人们编织渔网可以捕鱼为生,许多动物通过“形体语言”传递信息。现实世界更是“网络化”,现代社会不是“鲁宾逊漂流记”的社会环境,离开了各种“网络”或某些网络遭到破坏,人类几乎无法生存,例如,大城市里的水、电、气、通信和交通等。从广义的观点看,计算机网络是以传输“信息”为基础,进一步实现资源共享,已突破了计算机范畴,遍及各种设备。

人类利用了地球的表面资源(动植物资源)后,推进了农业革命。人类利用了地球的内部资源(各种矿藏资源)后,推进了工业革命。在近代计算机科学技术的发展和应用中,人类发现世界上还存在着一种能利用的第 3 类资源,即信息资源,将对人类社会起着重要作用,它能创造物质财富,提高人类社会的精神文明。把信息作为人力、资金、设备、原材料 4 大资源的综合资源。在未来的社会中,信息将非常发达。过去在神话、童话故事中的“幻想”都将一件一件变成现实。例如,“顺风耳”、“千里眼”已成为现实。对信息资源的开发和利用也必将成为今后科学技术的主攻方向。一些发达国家在 20 世纪 60 年代以钢铁工业兴国,在 70 年代以汽车工业兴国,在 80 年代以电子通信业兴国,而在 90 年代以信息产业兴国。信息产业是指信息的收集、传播、处理、存储、流通和服务相关产业的总称。具体可以分为 4 大支柱产业,即信息设备制造业、信息报导业、信息服务业和信息流通业等。信息产业的发展是以计算机网络为核心的。在信息社会中,各种产品几乎都包含计算机产品,其特点是产品短命化、小批量、多品种以及向取长补短的综合化方向发展。

网络是信息和服务的共享。计算机网络就是计算机之间通过通信工具进行信息共享和资源共享。计算机俗称电脑。信息时代的灵魂是电脑,而电脑的灵魂是软件。人们通常把计算机网络称为信息高速公路。将计算机网络比喻为信息高速公路可能不够正确,“路”仅仅是运输通道介质,而网络还需要“车”和“货”,特别是用户的数据或信息的载体,通过各种“协议”和“编码”,从源地高速传输到目的地。而且,还有很多种高速公路,正如公路电力网是旧的工业基础一样,计算机网络正成为现代经济的基础。如今人们通过上网就可以得到世界上任何地方的信息,把世界描述为一个地球村也许更恰当。网络将改变人们的工作方式、经营方式和教育方式。可以说将改变人类生活活动的方方面面。

计算机网络的任务与功能。为了方便用户,计算机网络实现了分布在不同地理位置的计算机资源的信息交流和资源共享。计算机资源主要指计算机硬件、软件与数据。数据是信息的载体。网络用户可以在使用本地计算机资源的同时,通过联网访问远地联网计算机上的资源。甚至可以调用网络中的多台计算机共同完成某项任务。

计算机网络的功能包括网络通信、资源管理、网络服务、网络管理和交互式操作的能力。最基本的功能是在传输的源计算机和目标计算机之间,实现无差错的数据传输。共享的资源一般有硬盘、打印机、文件和各种数据。网络服务部门提供安全可靠的各种浏览、电子邮件、文件传输以及多媒体服务,甚至在安全保密的前提下,对网络中的客户机之间以透明的方式进行交互式操作。例如,会议电视系统。

未来网络发展。在任何时间的任何地方和任何人(When Where Who, 3W)联系,在任何时间的任何地方和任何人联系任何事情(Anytime Anywhere Anyone Anything, 4A)。网络使用的方便就像人们使用水、电、火的开关(一开即得)。网络节点有大量固定的 IP 地址。网络设备微型化和无线化。

1.2 计算机网络的形成和技术发展特点

计算机网络 = 计算机子网 + 通信子网

通信子网负责整个网络的纯粹通信部分,是各种网络资源(主机上的打印机、软件资源等)的集合。

通信子网由两个不同的部件组成,即**传输线**和**交换单元**。**传输介质**统称为**电路和信道**;信道(channel)是通信中传递信息的通道,用作发送信息、接收信息和转发信息的设备。传输介质是指用于连接 2 个或多个网络节点的物理传输电路,例如,电话线、同轴电缆、光缆等。**通信信道**包括**传输介质与通信设备**,它是建立在传输介质之上的。采用多路复用技术时,一条物理传输介质上可以建立多条通信信道。

计算机技术与通信技术的结合,形成计算机网络的雏形。从面向终端分布的计算机系统发展到目前的国际互联网之一,即因特网(Internet)以及万维网(world wide web, WWW)。几乎已有的各种通信设备和技术都在现代计算机网络中得到了利用,并推动了有线的和无线的通信技术高速发展。

从 20 世纪 90 年代开始,计算机进入了相通互联的网络时代。互联网最早可追溯到 60 年代末,美国国防部高级研究计划局(Advanced Research Projects Agency, ARPA)首创通过有线、无线与卫星通信线路连接美国本土到欧洲与夏威夷等广阔地域的 ARPA 网。ARPAnet 网络项目的名称就是“The Interneting Project”,后来形成的网络也就叫做 Internet(因特网)。这些发展与 3 位先驱者分不开,数学家万尼瓦尔·布什,他在 1945 年提出用电子技术创建高速存储组织和检索信息的记忆系统;作家科德·纳尔训,他在 1965 年创立了超文本概念,并提出联机的全球图书馆的设想,它类似于今天的数字图书馆;计算机科学家道格拉斯·恩格尔巴特,他在 20 世纪 60 年代初期发明了鼠标,在后来又创建了今天意义上的电子邮件。这 3 位先驱者都在寻找一种延伸、扩展人类感知能力的工具。1969 年 9 月,在克达因·洛克和另外两位青年专家文森·瑟夫及罗伯特·卡恩

主持下实现了计算机和中介信息服务器的连接,最早由 4 个站点连接成功,1977 年 7 月在美国南加州大学的信息科学研究所里,约瑟夫和卡恩等十多人举行了一次有历史意义的试验。一个有数据的信息包,首先通过点对点的卫星网络,跨过太平洋到达挪威,又经海底电缆到伦敦;然后通过卫星信息网连接 ARPA 网传回南加州大学,行程 4 万英里没有丢失一个比特的数据信息。从此,各种网络如雨后春笋般地出现。

在进一步完善了网络体系结构和协议研究后最终形成了计算机网络,例如,美国国际商用机器(IBM)公司的 SNA(System Network Architecture)、DEC 公司的 DNA(Digital Network Architecture)以及 UNIVAC 公司的 DCA(Distributed Computer Architecture)等。

接着国际标准化组织(International Standard Organization,ISO)公布开放式系统互连(open systems interconnection,OSI)标准。经过多年卓有成效的工作,ISO 组织正式制定、颁布了“开放系统互连参考模型”(open systems Interconnection reference model,OSIRM),即 ISO/IEC7498 国际标准。我国也于 1989 年在《国家经济系统设计与应用标准化规范》中明确规定,选定 OSI 标准为我国网络建设的标准。

20 世纪 70 年代中,Xerox 公司开发出基于以太网(Ethernet)的总线型局域网(local area network,LAN)。它是继远程网之后,网络研究和应用的一个热点。20 世纪 80 年代,ISO 与 CCITT(国际电话电报咨询委员会)等组织为参考模型的各个层次制定了一系列的协议标准,组成了一个庞大的 OSI 基本协议集,使 OSI 标准日趋完善。

以太网的创始人梅克·卡夫说,网络的价值等于上网人数的平方。这就是与摩尔定律齐名的梅克·卡夫定律。

进入 20 世纪 90 年代,局域网技术发生了突破性进展,不断向高速互连、智能管理和安全可靠方面发展。例如,采用非屏蔽双绞线的 10Mb/s 数据传输,并大量采用高速的光纤电缆(FDDI)传输介质。客户/服务器模式大量应用。网络操作系统(例如,UNIX、Novell 公司的 NetWare、微软公司的 Windows NT Server、IBM 公司的 LAN Server 等)及其应用软件不断发展。促使局域网之间通过内桥和外桥的“网桥”进行互连,出现了城域网和广域网。

1989 年欧洲粒子实验室的伯纳斯·李开发出万维网(World Wide Web,WWW)成为世界上最有影响的网络。从此,各种网络终于打破了贫富分隔的局面,达到大一体的因特网。许多国际性组织,例如,世界银行和联合国相继上网。国际互联网络之一的因特网(Internet)是目前世界上最大、最流行的计算机网络,同时也是目前影响最大的一种全球性、开放的信息资源网。因特网的发展自 20 世纪 60 年代末以来已有 30 多年历史,也是我国目前的“联网”主干内容。

1994 年中国也加入了国际互联网。同年美国伊里诺斯大学 22 岁的学生马克·安德森开发出网络浏览器“航海家”(Netscape)。两年后,斯坦福大学的华裔青年学生杨致远又开发出搜索工具 YAHOO,这样每个人都可随意通过计算机在信息的海洋里遨游,整个互联网变为每个人无边的海洋和生活里激动人心的内容。

中国因特网历史

1990 年 4 月 世界银行贷款项目,中关村地区教育与科研示范网(NCFC)启动。

1994 年 6 月 国务院三金工程,金桥前期工程启动(ChinaGBN)。

1994 年 9 月 中国电信与美国商务部合作,中国公用计算机互联网(ChinaNet)建设启动。

1994 年 10 月 由国家计委投资和国家教委主持,中国教育和科研计算机网(China Education and Research Network, CERNET)建设启动。CERNET 示范工程已于 1995 年年底提前一年完成,并通过国家级鉴定验收。

1995 年 1 月 中国电信通过美国 Sprint 公司分别在北京、上海设立的 64kb/s 专线开通,并且通过电话网、DDN 专线以及 X.25 网等方式开始向社会提供 Internet 接入服务。

1995 年 4 月 中国科学院启动京外单位联网工程(俗称“百所联网”工程)。1995 年 12 月工程完成。

1995 年 7 月 中国教育和科研计算机网(CERNET)连入美国的 128kb/s 国际专线开通。

1995 年 7 月 建在中国教育和科研计算机网(CERNET)上的水木清华 BBS 正式开通,成为中国大陆第一个 Internet 上的 BBS。

1996 年 1 月 中国公用计算机互联网(ChinaNet)全国骨干网建成并正式开通,全国范围的中国公用计算机互联网开始提供服务。

1996 年 2 月 国务院第 195 号令发布了《中华人民共和国计算机信息网络国际联网管理暂行规定》。

1996 年 9 月 中国金桥信息网(ChinaGBN)连入美国的 256kb/s 专线正式开通,中国金桥信息网宣布开始提供 Internet 服务。

1996 年 11 月 中国教育和科研计算机网(CERNET)开通 2Mb/s 国际信道。

1996 年 12 月 中国公众多媒体通信网(169 网)开始全面启动,广东视聆通、天府热线、上海热线作为首批站点正式开通。

1997 年 5 月 20 日 国务院颁布了《国务院关于修改〈中华人民共和国计算机信息网络国际联网管理暂行规定〉的决定》,对《中华人民共和国计算机信息网络国际联网管理暂行规定》进行修正。

1997 年 5 月 30 日 国务院信息化工作领导小组办公室发布《中国互联网络域名注册暂行管理办法》,授权中国科学院组建和管理中国互联网络信息中心(CNNIC),授权中国教育和科研计算机网网络中心管理中国互联网的二级域名 edu。

1997 年 12 月 8 日 国务院信息化工作领导小组审议通过了《中华人民共和国计算机信息网络国际联网管理暂行规定实施办法》。

1997 年 中国公用计算机互联网(ChinaNet)实现了与中国其他 3 个互联网络,即中国科技网(CSTNet)、中国教育和科研网(CERNET)、金桥信息网(ChinaGBN)的互连互通。

1998 年 3 月 第九届全国人民代表大会第一次会议批准成立信息产业部,主管全国电子信息产品制造业、通信业和软件业,推进国民经济和社会服务信息化。

1998 年 10 月 中国因特网的用户超过 150 万人。

1999 年 1 月 中国教育和科研计算机网(CERNET)的卫星主干网全线开通,大大提

高了网络的运行速度。

1999 年底 中国因特网的用户以几何级数增长,超过 900 万人。全球共有 2.59 亿人已连入互联网,其中,美国的上网人数高达 1.1 亿,占全球上网人数的 43%。

2000 年 3 月 中国因特网的用户超过 1 000 万人。

到了今天,联网的计算机和上网的用户越来越多,使人们的交往方式有了巨大的变化。时间被无限压缩,空间被无限扩大。

1.3 网络分类特点

了解网络的分类方法和类型特征,是熟悉网络技术的重要基础之一。网络按大小、距离和结构等分类,尽管这些区分正在迅速淡化。

1.3.1 按网络覆盖的地理范围分类

(1) 局域网(local area network,LAN): 局域网是计算机硬件在比较小的范围内通过线路组成的网络。一般限定在较小的区域内,通常采用有线的方式连接起来。LAN 一般在距离上不超过 10km,通常安装在一个建筑物或校园(园区)中。覆盖的地理范围从几十米至数千米,例如,一个实验室、一栋大楼、一个校园或一个单位,将各种计算机、终端与外部设备互连成网。网上传输速率较高,通常为几百 kb/s 至 100Mb/s,由学校、单位或公司集中管理。各种计算机可以通过局域网共享资源,例如,共享打印机和数据库。由于覆盖地理范围比较小,一般可以预知网络上的传输时间。局域网络技术发展迅速,各种提速设备不断产生。

(2) 城域网(metropolitan area network,MAN): 城域网规模局限在一座城市的范围内,10~100km 的区域。覆盖的地理范围从几十千米至数百千米。城域网基本上是局域网的延伸,像是一个大型的局域网,通常使用与局域网相似的技术,但是在传输介质和布线结构方面牵涉范围较广。例如,政府城市范围、大型企业、机关、公司以及社会服务部门的计算机联网需求,实现大量用户的多媒体信息(声音方面包含语音和音乐;图形方面包含动画和视频图像;文字方面包含电子邮件及超文本网页等)。城域网列为单独一类的主要原因是已经有了一个可实施的标准,即一般采用 IEEE 802.6 标准委员会提出的分布队列双总线(distributed queue dual bus,DQDB)、光纤分布式数据接口及交换多兆位数数据服务作为主要的协议标准与技术规范。关键技术是使用了一条或两条单向总线电缆,所有的计算机都连接在上面。每条总线都有一个启动传输活动的设备作为顶端器(head-end),一般不包含交换单元(即把分组分流到几条可能的引出电缆的设备)。城域网介于广域网和局域网之间,它采用 LAN 技术。

(3) 广域网(wide area network,WAN): 广域网跨越国界、洲界,甚至全球范围。在采用的技术、应用范围和协议标准方面有所不同。例如,通过高速局部网络(high speed local network,HSLN)和计算机交换分机(computer branch exchange,CBX)等,覆盖的地理范围从数百千米至数千千米,甚至上万千米,可以是一个地区或一个国家,甚至世界几大洲,故又称远程网。网络上的计算机称为主机(host),又名端系统(end system)。主

机通过通信子网(communication subnet)连接。通信子网的功能是把消息从一台主机传输到另一台主机。网上传输速率与通信介质有关,通常为几 kb/s 至几十 Mb/s,一般由有关国家管理。通信子网由传输线和交换单元两部分组成。在通信子网中,主要使用分组交换技术,利用邮电部门提供的公用分组交换网、卫星通信信道和无线分组交换网,将分布在不同地区的计算机系统互连起来,达到资源共享的目的。交换单元是一种特殊的计算机,用于连接两条甚至更多条传输线。当数据从传输线到达时,交换单元必须为它选择一条传递用的输出线。交换单元常常又被称为:分组交换节点(packet switching node)、中介系统(intermediate system)、数据开关交换(data switching exchange)和路由器(router)等。网络中的大量缆线,其中大多数采用每一条都连接一对路由器。如果两个路由器之间没有直接缆线连接而又希望通信,则必须使用间接的方法,即通过其他路由器。当通过中间路由器把分组从一个路由器发往另一个路由器时,分组会完整地由每个中间路由器接收并保存起来。当需要的输出线路空闲时,该分组就被转发出去。使用这种原理的通信子网称为点对点(point to point)、存储转发(store and forward)或分组交换(packet switched)子网。几乎所有的广域网都使用存储转发技术。分组的大小与通信子网有关,例如,在 ATM 网络中,它的分组很小,并且大小相同(53B),称为信元(cell)。

目前局域网和广域网是网络的热点。局域网是组成其他两种类型网络的基础,城域网一般都加入了广域网。每个主机都被连接到一个带有路由器的局域网上或直接连接到路由器上。广域网的典型代表是因特网。

1.3.2 按传输介质分类

传输介质可以分为有线和无线两大类。

(1) 有线网:采用同轴电缆、双绞线,甚至利用有线电视电缆来连接的计算机网络。

有线网通过“载波”空间进行传输信息,需要用导线来实现。长期以来人们一直使用电话线和同轴电缆为办公室、家庭传送声音信息和娱乐节目。而光缆的出现,由于它具有传输速度快和容量大的特点已成为首选产品。有线网包括:

① 有线电话网:例如,一般家庭通过调制解调器(modem,俗称“猫”)经过电话线上网。

② 电力网:例如,通过现有电力网导线建网。

③ 有线电视电缆网:例如,一般家庭通过普及的有线电视“天线”,经电缆调制解调器(cable modem)上网。

④ 同轴电缆网:通过专用的粗电缆或细电缆组网。

⑤ 双绞线网:通过专用的各类双绞电缆线组网。双绞线网是目前最常见的连网方式。它比较经济,安装方便,传输率和抗干扰能力(鲁棒性)一般,但传输距离较短,广泛应用于局域网中。

⑥ 光纤网:利用光纤作为传输介质组网也是有线网的一种,但由于其特殊性,光纤网采用光导纤维作传输介质。光纤传输距离长,传输率高,可达每秒数千兆位,抗干扰性强,不会受到电子监听设备的监听,是高安全性网络的理想选择。银行、证券公司都采用这种类型的网络。但价格较高,需要高水平的安装技术。

(2) 无线网：用空气作传输介质,用电磁波作为载体来传播数据,它可以传送无线电波和卫星信号,计算机已成为这些传播系统的中心,而互联网也必然利用这些系统。无线网包括:

① 无线电话网:通过手机上网已成为新的热点。目前连网费用较高,速率不高。但由于连网方式灵活方便,是一种很有前途的连网方式。

② 语音广播网:价格低廉、使用方便,但保密性和安全性差。

③ 无线电视网:普及率高,但无法在一个频道上和用户进行实时交互。

④ 微波通信网:通信保密性和安全性较好。

⑤ 卫星通信网:能进行环球的远距离通信,但价格昂贵,目前股市信息网普遍采用。

局域网采用单一的传输介质,而城域网和广域网采用多种传输介质的综合利用。“三网合一”、现有的多网互连是必然的发展方向。

1.3.3 按网络的拓扑结构分类

拓扑学是几何学的一个分支,它是从图论演变而来。拓扑学首先把实体抽象成与其大小、形状无关的点,将连接实体的线路抽象成线,进而研究点、线、面之间的关系。使人们对网络整体有明确的全貌印象。就像人们看到铁路分布图和航空线路图能知道有关铁路和航线的接通情况概貌一样。计算机网络的拓扑结构是指网络中通信线路和站点(计算机或设备)的几何排列形式。按网络拓扑结构分为以下几种。

(1) 星状型网络:各站点通过点对点的链路与中心站相连。特点是很容易在网络中增加新的站点,数据的安全性和优先级容易控制,易实现网络监控,但一旦中心节点有故障会引起整个网络瘫痪。

星状型拓扑结构中每个站点由点对点连接到公共中心,任意两个站之间的通信通过公共中心。中心节点可以是一个中继器,也可以是一个局域网交换器。发送数据的站以帧的形式进入中心节点,以帧中所包含的目的地址到达目的地,实现站间链路的单通信。目前局域网中的系统均采用星状型或树状型拓扑结构,几乎取代了环状型和总线型结构。

(2) 总线型网络:网络中所有的站点共享一条数据通道。总线型网络安装简单方便,需要铺设的电线最短,成本低,某个站点的故障一般不会影响整个网络。但介质的故障会导致网络瘫痪,总线网安全性低,监控比较困难,增加新站点也不如星状型网络容易。

(3) 树状型网络:是上述两种网的综合。

(4) 环状型网络:例如,令牌环网的各站点通过传输介质连成一个封闭的环形。环形网容易安装和监控,但容量有限,网络建成后,增加新的站点较困难。

IBM 在 20 世纪 80 年代初开发了令牌环网技术,第一个商品化产品于 1985 年面市。令牌环网基于在网络中传送令牌的概念,即环路上只有接到了令牌的设备才允许访问网络。与以太网竞争式的网络访问方法相比,令牌环网具有更多的可确定性。这种可确定的特性使网很快成为 IBM SNA 架构上一个普遍的选择项。IBM 的大型企业用户们很快就接受了令牌环网,并利用它来连接整个企业的网络。

(5) 网状型网络:网状型网络是上述各种拓扑结构为基础的综合应用。

几种物理拓扑结构如图 1-1 所示。

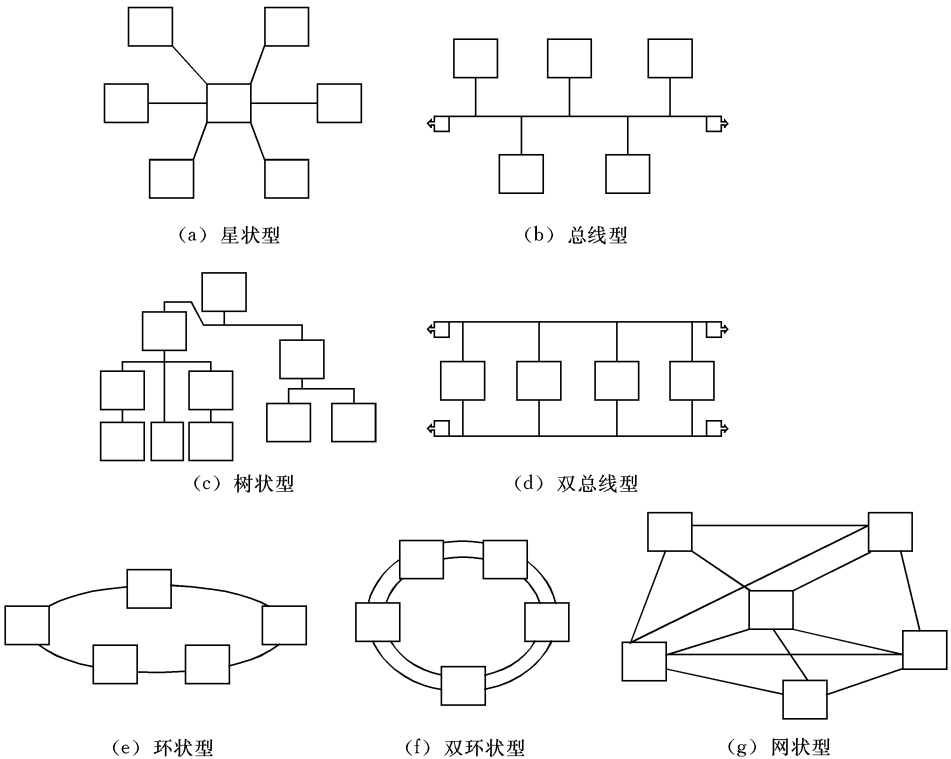


图 1-1 计算机网络的拓扑结构

无线网络拓扑结构

无线局域网的拓扑结构可分为两类：无中心拓扑（对等式拓扑）和有中心拓扑。无中心拓扑的网络要求网中任意两点均可直接通信。采用这种结构的网络一般使用公用广播信道，而信道接入控制（MAC）协议多采用载波监测多址接入（CSMA）类型的多址接入协议。有中心拓扑结构中则要求一个无线站点充当中心站，所有站点对网络的访问均由中心站控制。

其实，所谓拓扑就是网络组件的物理（真实）或逻辑（虚拟）分布形式。根据以上的定义，可以将拓扑看成是许多节点（可以是计算机、网络打印机、服务器等）在互通网络上的分布形式。目前有线网络有五大网络拓扑，分别是总线（bus）、令牌环状（ring）、星形（star）、树状（tree）以及网状（mesh）拓扑，不过在无线网络中，只有星状和网状两种才有意义。

星状拓扑（star topology）是最常见的一种，这种架构包含一个通信用的中央计算机或无线接入点（access point, AP）。数据封包由源节点发出后，由中央计算机接收，并且转发到正确的无线网络目标节点。这台中央计算机可以用来当作与有线 LAN 的通信桥梁，并且用来存取其他有线客户端、互连网或是其他网络设备等。

网状拓扑（mesh topology）和星形拓扑有些不一样，主要是网状拓扑没有中央计算

机。每个节点都可与同在一个网段的其他计算机沟通,目前很多中小型局域网都采用无线路由器来连接多台主机,这就属于网状拓扑。

1.3.4 按通信方式分类

(1) 点对点网络(point-to-point network): 数据以点对点的方式在计算机或通信设备中传输。星状型网、环状型网采用这种传输方式。在一对机器之间通过多条路径连接而成,大的网络大多采用这种方式。

(2) 广播式网络(broadcast network): 数据在共用通信介质线路中传输。无线网和总线型网络属于这种类型,由网络上的所有机器共享一条通信信道,适用于地理范围小的小网或保密要求不高的网络。

1.3.5 按网络使用的目的分类

计算机网络与分布式系统的主要区别不在于它们的物理结构,而是在高层应用软件上。按网络使用分类,可分为共享资源、数据处理和数据传输 3 类。

(1) 共享资源网: 使用者可共享网络中的各种资源,例如,文件、扫描仪、绘图仪、打印机以及各种服务。Internet 网是典型的国际共享资源网。

(2) 数据处理网: 用于处理数据的网络,例如,研究机构的科学计算网络、企业管理网络。

(3) 数据传输网: 用来收集、交换、传输数据的网络,例如,情报检索网络和信息浏览等。

目前网络使用目的都不是单一的,而是综合型的。

1.3.6 按服务方式分类

(1) 客户机/服务器(client/server,C/S)模式: 最早见于 UNIX 操作系统应用的视窗界面 X-window 工作原理。C/S 是网络发展的一种模式,是在网络平台上实现应用的一种传统计算模式。C/S 计算模式的结构是分散、多层次和具有图形用户接口(GUI)的 PC 作为客户机,不同的操作系统或不同的网络操作系统对应不同的语言和开发工具。另一类客户机是工作站(workstation),例如,Sun Microsystem 工作站。其工作特点是文件从服务器被下载到工作站上,然后在工作站上进行处理。而基于主机的大型机工作特点是所有处理工作都发生在主机上。

(2) 浏览器/服务器(browser/server,B/S)模式: B/S 是目前因特网上使用的模式。主要特点是它与软硬件平台的无关性,把应用逻辑和业务处理规则放在服务器一侧。主流语言是 Java 和 HTML 等。

(3) 对等(peer to peer)网或称为对等式的网络: 对等网可以不要求具备文件服务器,特别是应用在一组面向用户的 PC,每台客户机都可以与其他客户机实现“平等”对话操作,共享彼此的信息资源和硬件资源,组网的计算机一般类型相同,甚至操作系统也相同,例如,Windows for group 以及 Windows 95/98 以上版本。实际上许多网络环境提供了综合性服务。这种网络方式灵活方便,但是较难实现集中管理与控制,安全性也低,较

适合于机关部门内部协同工作的小型网络,以及适合未来的家庭网络。

1.3.7 按企业和公司管理分类

(1) 内部网(Internet):一般指企业内部网,自成一体形成一个独立的网络。过去并不一定需要和全球性因特网连接在一起。

(2) 内联网(Intranet):一般指经改造的或新建的企业内部网。是由企业内部原有的各种网络环境和软件平台组成的。例如,传统的客户机/服务器模式,逐步改造、过渡、统一到像因特网那样使用方便,即使用因特网上的浏览器/服务器模式。在内部网络上采用通用的 TCP/IP 作为通信协议,利用因特网的 3W 技术,以 Web 模型作为标准平台。一般具备自己的 WWW 服务器和安全防护系统,为企业内部服务,不和因特网直接进行连接。

(3) 外联网(extranet):相对企业内部网,泛指企业之外,需要扩展连接到与自己相关的其他企业网。采用因特网技术,又有自己的 WWW 服务器,但不一定与因特网直接进行连接的网络。同时必须建立防火墙把内联网与因特网隔离开,以确保企业内部信息的安全。

(4) 因特网(Internet):因特网是目前最流行的一种国际互联网。因特网起源于美国,自 1995 年开始启用,之后便迅速波及全世界,特别是随着 Web 浏览器的普遍应用,因特网已在全世界范围得到应用,像一个无法比拟的巨大数据库,并结合多媒体的“声、图、文”表现能力,不仅能处理一般数据和文本,而且也能处理语音、音响、静止图像、电视图像、动画和三维图形等。

互联网的影响越来越大,人们常把它与报纸、广播、电视等传统媒体相比较,称它为第 4 媒体。

另外还有一些非正规的分类方法。例如,企业网、校园网,根据名称便可理解网络特征。每种网络名称都有特殊的含义,几种名称的组合或名称加参数便可以看出网络的特征,例如,千兆以太网表示传输率高达千兆位每秒的总线型网络等。

1. 因特网发展形势

Internet 2 史话

国际互联网最早出现于 20 世纪 60 年代,是由美国政府资助,连接各实验室和联邦机构的网络。但是自从近十年来,随着这一新型媒体的商业化,它正变得日益拥挤。许多使用者都因其速度太慢望而却步,尤其在传送音频和视频信息的时候。1996 年一些科学家开始着手研究一个称为 Internet 2 的项目,这一计划的徽标是红色的阿拉伯数字 2 和大写的 Internet 相互重叠,代表着第二代国际互联网。已连接了能源部和太空总署这样的政府机构与哥伦比亚大学和南加州大学等,并与正在运行的商业网络(即 Internet)连接。Internet 2 目的是使研究机构能够克服现今国际互联网的拥挤和速度上的瓶颈,现阶段规定只有参与成员才能进入这个“高速通道”,速度至少是现在国际互联网的几百倍。Internet 2 网将主要以阿贝利娜光缆主干网为依托,在实验阶段,传输速率为 2.4GB/s,是现在常用的 T1 网络速度的 1 600 倍,是标准的 56K 拨号调制解调器的 4.3 万倍。也就是