

目 录

第 1 章 计算机网络与 Internet	1
1.1 计算机网络概述	1
1.2 Internet 概述	8
1.3 Internet 的结构	10
第 2 章 网络的结构与组建	15
模块 1 星形网的组建	15
模块 2 树形网的组建	22
模块 3 无线局域网的应用	28
第 3 章 Internet 的基本应用	33
模块 4 接入 Internet	33
模块 5 WWW 浏览	42
模块 6 FTP 的使用	49
模块 7 E-mail 服务的应用	56
模块 8 即时通信	64
第 4 章 Internet 高级应用	78
模块 9 网站建设	78
模块 10 光纤专线接入与光纤网的构建	90
模块 11 局域网内的即时通信	94
第 5 章 Internet 的安全防护与故障检测	100
模块 12 计算机病毒的防范与清除	100
模块 13 防火墙的应用	111
模块 14 网络维护管理	121



第1章 计算机网络与 Internet



本章学习要点

- 了解计算机网络的形成与发展过程
- 掌握计算机网络的定义、分类、功能和典型应用
- 掌握计算机网络的组成结构
- 了解计算机网络的基本拓扑结构类型及其优缺点
- 了解 Internet 的产生和发展情况
- 掌握 Internet 的主要功能和结构

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密结合的产物，随着信息技术（IT，Information Technology）的高速发展，计算机网络作为 IT 产业的中坚力量，在当今社会经济中起着非常重要的作用，它对人类社会的进步作出了巨大贡献。计算机网络的诞生使计算机体系结构发生了巨大变化，是目前我们获得各种信息最快、最多的手段，它在社会的各个应用领域（如教育、科研、文化、商业、传媒、军事等）正大刀阔斧地改变着人们的工作、学习和生活方式。

1.1 计算机网络概述

1.1.1 计算机网络的产生和发展

自从有了计算机，计算机技术和通信技术就开始结合。早在 1951 年，美国麻省理工学院林肯实验室就开始为美国空军设计名为 SAGE 的自动化地面防空系统，该系统最终于 1963 年建成，被认为是计算机和通信技术结合的先驱。从出现到现在，计算机网络的发展一般可以分为 3 个阶段。

1. 第一代——以单机为中心的通信系统

一般来说，第一代计算机网络指的是以单机为中心的通信系统。这样的系统中除了一台中心计算机，其余终端不具备自主处理功能。这里的单机指一个系统中只有一台主机（Host），也称面向终端的计算机网络。20 世纪 60 年代初，美国航空公司与 IBM 公司联合研制的预订飞机票系统 SABRE-1，就是一个典型的面向终端的计算机网络。此系统以一台中央计算机为网络主机，将全美 2000 多个终端通过电话线连接到中央计算机上，实现并完成了订票业务，如图 1-1 所示。

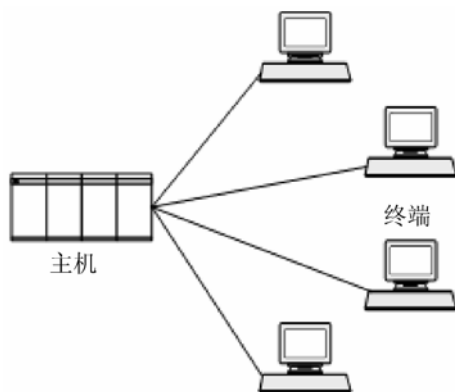


图 1-1 单机联机系统

从计算机技术上看,这种系统中多个用户终端分时使用主机上的各种资源,此时的主机既要承担数据的通信工作,又要完成数据处理的任务。因此,主机负荷较重,效率不高。此外,由于每个分时终端都要独占一条通信线路,致使线路的利用率低,成本高。

2. 第二代——多个计算机互联的通信系统

20 世纪 60 年代末出现了多个计算机互联的计算机网络,这种网络将分散在不同地点的计算机经过通信线路互联起来。主机之间没有主从关系,网络中的多个用户可以共享计算机网络中的软、硬件资源,故这种计算机网络也称共享系统资源的计算机网络,或称为计算机通信网络,如图 1-2 所示。第二代计算机网络的典型代表是 20 世纪 60 年代美国高级研究计划局的网络 ARPANET (Advanced Research Project Agency Network)。美国高级研究计划局的 ARPANET 网络于 1969 年建成具有 4 个节点的试验网络,1971 年 2 月建成了具有 15 个节点、23 台主机的网络并投入使用,它是世界上最早出现的计算机网络之一,现代计算机网络的许多概念和方法都来源于它。目前,人们通常认为它就是网络的起源,同时也是 Internet 的起源。

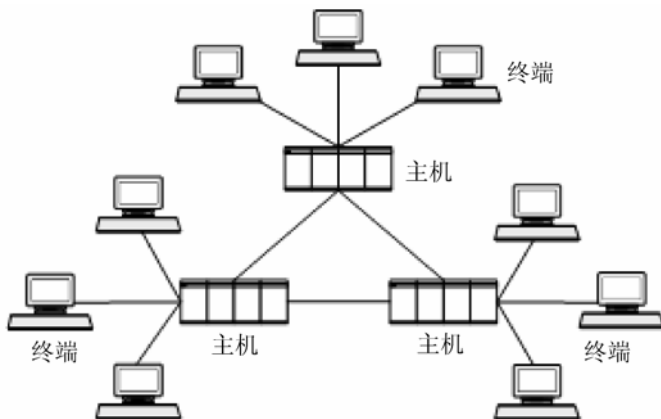


图 1-2 多机互联系统



以单机为中心的通信系统的特点是,网络上用户只能共享一台主机中的软件、硬件资源,而多台计算机互联的计算机网络上的用户可以共享整个资源子网上所有的软件、硬件资源。

3. 第三代——采用标准体系结构的计算机网络

在第三代网络出现以前,不同厂家生产的网络设备是无法实现互联的。早期,各厂家为了霸占市场,采用自己独特的技术并开发了自己的网络体系结构,而不同的网络体系结构是无法互联的,所以不同厂家的设备无法达到互联,即使是同一家产品在不同时期也是无法互联的,这样就阻碍了大范围网络的发展。后来,为了实现网络大范围的发展和不同厂家设备的互连,1978年国际标准化组织 ISO 提出一个标准框架——开放系统互联参考模型 (Open System Interconnection/ Reference Model, OSI/RM),促进了符合国际标准的计算机网络技术的发展。因此,第三代计算机网络即被称为“开放式的标准化计算机网络”。这里的“开放式”是相对于那些只能符合独家网络厂商要求的各自封闭的系统而言的。

1.1.2 计算机网络的定义

所谓计算机网络是指将分布在不同地理位置上的具有独立功能的多个计算机系统,通过通信设备和通信线路相互连接起来,在网络软件的管理下实现数据传输和资源共享的系统。从这个简单的定义中可以看出,计算机网络涉及以下 3 个要点。

1. 自主性

一个计算机网络可以包含多台具有自主功能的计算机。所谓自主是指这些计算机在脱离网络连接之后也能独立工作和运行。通常,我们将这些自主计算机称为主机,在网络中又称为节点。在网络中的共享资源,即硬件资源、软件资源、数据资源,一般都分布在这些计算机中。

2. 通信手段有机连接

人们在构建计算机网络时,需要采用通信手段,把有关的计算机(节点)“有机地”连接起来。所谓“有机地”连接是指连接时彼此必须遵循事先规定的一些约定和规则。这些约定和规则就是通信协议。

3. 实现资源共享的目的

一般来说,我们将计算机资源共享作为网络组建的最基本的目的。除此以外,建立计算机网络的主要目的还包括信息的交流以及计算机之间的协同工作两个方面。

1.1.3 计算机网络的功能和应用

1. 计算机网络的基本功能

计算机网络应当具有的 3 个基本功能如下。

(1) 资源共享,包括计算机硬件资源、软件资源和数据与信息资源的共享。



(2) 计算机之间或计算机用户之间的相互通信。

(3) 计算机之间或计算机用户之间的协同工作。

2. 计算机网络的典型应用

(1) 管理信息系统 (Management Information System, MIS)

MIS 是基于数据库的应用系统。建立计算机网络,并在网络的基础上建立管理信息系统,这是现代化企业管理的基本前提和特征。因此,MIS 被广泛地应用于企事业单位的人事、财会和物资等科学管理方面。

(2) 办公自动化 (Office Automation, OA)

办公自动化系统可以将一个机构办公用的计算机和其他办公设备(如传真机和打印机等)连接成网络,这样可以为办公室工作人员提供各种现代化手段,从而改进办公条件,提高办公业务的效率与质量。

办公自动化系统通常包含文字处理、电子报表、文档管理、小型数据库、会议演示材料的制作、会议和日程安排、电子邮件和电子传真、公文的传阅与审批等。

(3) 信息检索系统 (Information Retrieval System, IRS)

随着全球性网络的不断发展,人们可以方便地将自己的计算机连入网络,并使用 IRS 检索与查询向公众开放的信息资源。因此,IRS 是一类具有广泛应用的系统。

(4) 电子收款机系统 (Point Of Sells, POS)

POS 被广泛地应用于商业系统,它以电子自动收款机为基础,并与财务、计划、仓储等业务部门相连接。POS 是现代化大型商场和超市的标志。

(5) 分布式控制系统 (Distributed Control System, DCS)

DCS 广泛地应用于工业生产过程和自动控制系统。使用 DCS 可以提高生产效率和质量,节省人力和物力,实现安全监控等目标。常见的 DCS,如电厂和电网的监控调度系统,冶金、钢铁和化工生产过程的自动控制系统等。

(6) 计算机集成制造系统 (Computer Integrated Manufacturing System, CIMS)

CIMS 实际上是企业中的多个子系统在网络上的综合与集成。它根据本单位的业务需求,将企业中各个环节通过网络有机地联系在一起。例如,CIMS 可以实现市场分析、产品营销、产品设计、制造加工、物料管理、财务分析、售后服务以及决策支持等一个整体系统。

(7) 电子数据交换系统 (Electronic Data Interchange System, EDI)

电子数据交换系统的主要目的是实现无纸贸易。目前,EDI 已经广泛地应用于国内外的贸易活动中。例如,在电子数据交换系统中,涉及海关、运输、商业代理等相关的许多部门,所有的贸易单据都以电子数据的形式在网络上传输。因此,要求 EDI 系统具有很高的可靠性与安全性。

(8) 信息服务系统

随着 Internet 的发展和使用,信息服务业随之产生并迅速发展起来。广大网络用户能通过网络获得各类信息服务,如实现通过浏览器采集各种信息、收发电子邮件、从网络上查找和下载各类软件资源、欣赏音乐和电影等。



1.1.4 计算机网络的分类

对计算机网络进行分类的标准很多。例如按拓扑结构分类、按传输方式分类、按网络协议分类、按信道访问方式分类等。其中最为常用的分类标准是以网络的传输距离为标准进行分类。

一、按传输距离分类

按照计算机之间的距离和网络覆盖面来分,可分为3类:

1. 局域网 LAN (Local Area Network)

局域网所涉及的地理范围一般在1km以内,最大距离不超过10km,例如在一幢建筑物内、在一个学校的校园内等。它是由一个部门或一个单位所组建的网络。局域网的传输速度极快、延迟小、误码率极低,再加上局域网的结构简单、扩展灵活、使用方便、成本低等特点,深受广大用户的欢迎,是目前计算机网络技术中,发展最快最活跃的一种网络。

2. 城域网 MAN (Metropolitan Area Network)

城域网指的是介于局域网与广域网之间的一种大范围的高速网络,地理范围为几十千米到上百千米,可覆盖一个城市或地区,是一种中等形式的网络。

3. 广域网 WAN (Wide Area Network)

广域网地理范围一般在几千千米左右,属于大范围联网,如几个城市,一个或几个国家,是网络系统中的最大型的网络,能实现大范围的资源共享,如国际性的 Internet 网络。WAN 的特点是采用的协议和网络结构多样化、传输速率较低、延迟较大、误码率较高。广域网的归属一般分为两部分,通信子网一般归电信部门所有,而资源子网一般归提供资源的用户所有。

二、其他分类

1. 按传输速率分类

网络的传输速率有快有慢,传输速率快的称高速网,传输速率慢的称低速网。传输速率的单位是 b/s (每秒比特数,英文缩写为 bps)。一般将传输速率在 Kb/s~Mb/s 范围的网络称为低速网,在 Mb/s~Gb/s 范围的网称为高速网。也可以将 Kb/s 网称为低速网,将 Mb/s 网称为中速网,将 Gb/s 网称为高速网。

网络的传输速率与网络的带宽有直接关系。带宽是指传输信道的宽度,带宽的单位是 Hz (赫兹)。按照传输信道的宽度可分为窄带网和宽带网。一般将 kHz~MHz 带宽的网称为窄带网,将 MHz~GHz 的网称为宽带网,也可以将 kHz 带宽的网称为窄带网,将 MHz 带宽的网称为中带网,将 GHz 带宽的网称为宽带网。通常情况下,高速网就是宽带网,低速网就是窄带网。

2. 按传输介质分类

传输介质是指数据传输系统中发送装置和接收装置间的物理媒介,按其物理形态可



以划分为有线和无线两大类。

(1) 有线网

传输介质采用有线介质连接的网络称为有线网，常用的有线传输介质有双绞线、同轴电缆和光导纤维。

(2) 无线网

采用无线介质连接的网络称为无线网。目前无线网主要采用三种技术：微波通信、红外线通信和激光通信。这三种技术都是以大气为介质的。其中微波通信用途最广。

3. 按拓扑结构分类

计算机网络的物理连接形式叫做网络的物理拓扑结构。连接在网络上的计算机、大容量的外存、高速打印机等设备均可看做是网络上的一个节点，也称为工作站。计算机网络中常用的拓扑结构有总线型、星形、环形、树形等。

(1) 总线型拓扑结构

总线型拓扑结构是一种共享通路的物理结构。这种结构中总线具有信息的双向传输功能，普遍用于局域网的连接，总线一般采用同轴电缆或双绞线，如图 1-3 所示。

总线型拓扑结构的优点是：安装容易，扩充或删除一个节点很容易，不需要停止网络的正常工作，节点的故障不会殃及系统。由于各个节点共用一个总线作为数据通路，信道的利用率高。但总线型结构也有其缺点：由于信道共享，连接的节点不宜过多，并且总线自身的故障可以导致系统的崩溃。

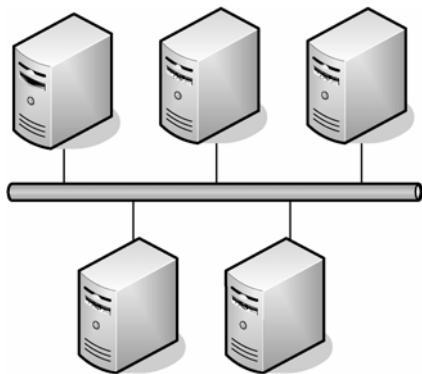


图 1-3 总线型拓扑结构

(2) 星形拓扑结构

星形拓扑结构是一种以中央节点为中心，把若干外围节点连接起来的辐射式互联结构。这种结构适用于局域网，特别是近年来连接的局域网大都采用这种连接方式。这种连接方式以双绞线或同轴电缆作连接线路，如图 1-4 所示。

星形拓扑结构的特点是：安装容易、结构简单、费用低，通常以集线器（Hub）作为中央节点，便于维护和管理。中央节点的正常运行对网络系统来说是至关重要的。

(3) 环形拓扑结构

环形拓扑结构是将网络节点连接成闭合结构。信号顺着从一个方向从一台设备传到另



一台设备，每一台设备都配有一个收发器，信息在每台设备上的延时时间是固定的。如图 1-5 所示。

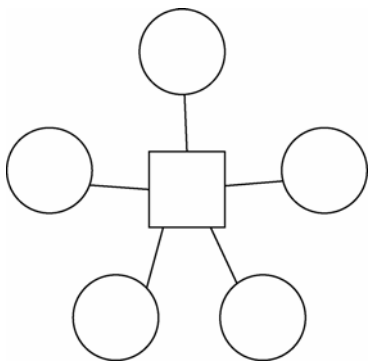


图 1-4 星形拓扑结构

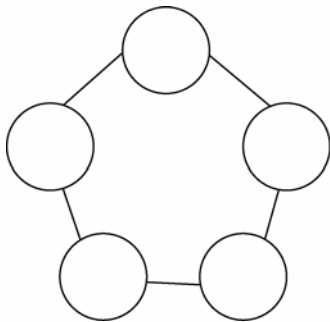


图 1-5 环形拓扑结构

这种结构特别适用于实时控制的局域网系统。

环形拓扑结构的特点是：安装容易、费用较低、电缆故障容易查找和排除。有些网络系统为了提高通信效率和可靠性，采用了双环结构，即在原有的单环上再套一个环，使每个节点都具有两个接收通道。环形网络的缺点是，当节点发生故障时，整个网络就不能正常工作。

(4) 树形拓扑结构

树形拓扑结构就像一棵“根”朝上的树，与总线拓扑结构相比，主要区别在于总线拓扑结构中没有“根”。这种拓扑结构的网络一般采用同轴电缆，用于军事单位、政府部门等上、下界限相当严格和层次分明的部门，如图 1-6 所示。

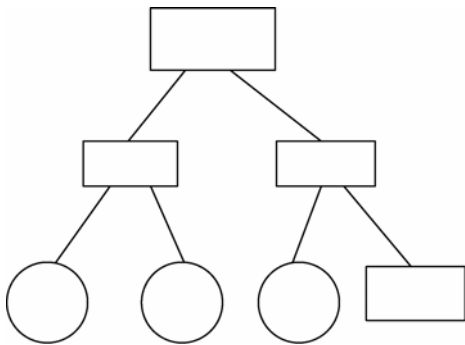


图 1-6 树形拓扑结构

树形拓扑结构的特点是：容易扩展、故障也容易分离处理，缺点是整个网络对根的依赖性很大，一旦网络的根发生故障，整个系统就不能正常工作。

1.1.5 计算机网络的组成

一般来说，为了完成计算机网络的基本功能，在逻辑上可以将计算机网络分为数据



处理和数据通信两大部分，因此计算机网络也分成了相应的两个部分：资源子网和通信子网。所谓资源子网是指计算机网络中面向用户的部分，负责全网络面向应用的数据处理工作；通信子网就是计算机网络中负责数据通信的部分，如图 1-7 所示。

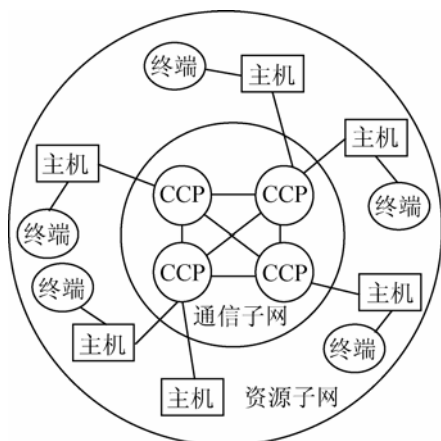


图 1-7 计算机网络的组成——通信子网与资源子网

构成计算机网络资源子网的硬件设备是各种计算机设备，包括服务器、客户计算机和各种附属硬件设备，主要用于信息处理、信息共享和信息存储服务。

构成计算机网络通信子网的硬件设施除了各种数据传输线路外，主要是用以实现网络连接和数据通信的各种数据通信设备，它们主要有集线器（Hub）、网络交换机（Switch）、网桥（Bridge）、路由器（Router）和网关（Gateway）等。

为了保障系统的正常运转和服务，计算机网络系统需要通过专业软件，对网络中的各种资源进行全面的管理、调度和分配，并保障系统的安全。网络软件是实现网络功能的必不可少的支撑环境。

网络软件通常有 5 种类型的软件：网络协议和协议软件、网络通信软件、网络操作系统软件、网络管理软件及网络应用软件。

1.2 Internet 概述

1.2.1 Internet 的产生和发展

Internet 是通过网络互联设备把全球不同地方的多个网络或网络群体连接起来的巨大网络，我国称其为因特网，又称为互联网。

20 世纪 60 年代末，美国高级研究计划局 ARPA 投资进行多种技术联网的研究，到 70 年代末，建立了好几个运行的网络，其中一个项目“Internetwork”包括了名为 ARPANET 的广域网。而 ARPANET 被认为是 Internet 的前身。到 1982 年，TCP/IP 技术产生并通过测试，Internet 的原型已经成熟。到 1983 年 ARPA 扩充了 ARPANET，使其从实验型网络转向实用型网络。



20 世纪 70 年代末, 美国国家科学基金会 (NSF) 开始建立计算机科学网项目, 并组建了 CSNET 网, 为科研机构 and 大学提供 Internet 连接。到 80 年代中期, NSF 又组建了 NSFNET, 使其替换了 ARPANET 成为 Internet 新的主干网。而 NSFNET 在 1991 年年底达到极限, 美国 IBM、MERIT、MCI 等公司共同组建了高级网络和服务公司 ANS, 由 ANS 在 1992 年组建了新的广域网 ANSNET 来代替之前的 NSFNET 成了目前的 Internet 主干网。

Internet 在我国的发展相对要晚一些。自 1992 年起, 开始有了突飞猛进的发展。目前国内主要有中国科技网 (CSTNET)、中国公用计算机互联网 (CHINANET)、中国教育和科研计算机网 (CERNET)、中国联通互联网 (UNINET)、中国国际经济贸易互联网 (CIETNET)、中国移动互联网 (CMNET)、中国长城互联网 (CGWNET)、中国卫星集团互联网 (CSNET) 等骨干网络。

1.2.2 Internet 的主要服务

在 Internet 上, 有许多的服务器向访问者提供各种各样的服务, 服务内容几乎遍及人们生活的各个方面。主要的服务形式有:

1. WWW 服务

WWW (World Wide Web) 俗称万维网, 是一种采用 HTML (超文本标记语言) 在 Internet 上进行信息发布的服务方式, WWW 服务是目前 Internet 最基本, 也是应用最广泛、最受欢迎的一项服务。

2. 电子邮件服务

电子邮件 (E-mail) 服务是 Internet 上应用最早、最重要的服务之一。在邮件服务器的中转下, 拥有电子邮件账号的用户可以通过不同的计算机进行文本、图像、文件等各种电子信息的传递。

3. FTP 服务

FTP 又称为文件传输服务, 指 Internet 用户使用 FTP 协议登录到 FTP 服务器上, 进行文件的下载和上传, 它也是一种 Internet 的重要服务。

4. 远程登录

远程登录使用 Telnet 协议, 用户可以使用任何一台计算机, 通过网络远程访问登录到具有权限的主机上, 登录后可以像使用自己的计算机一样去使用远端主机上的资源。

5. 电子商务

电子商务是近几年来发展迅猛的一种 Internet 应用服务, 即通过 Internet 进行各种商务贸易及与商务贸易相关的活动。

6. 电子政务

电子政务指通过 Internet 远程完成许多政府功能, 如发布公告、行政审批、公文传

递等，可以极大地提高政府工作效率，增大行政工作的透明度。

7. 远程教育

远程教育是通过 Internet 进行的教学活动，老师可以在一个地方授课，学生可以在世界上任意地方听课。教学方式可以充分利用网络内容多、存储量大、能使用多媒体信息传输等优点，学生可以自主地选择学习方式。

8. 实时通信

实时聊天是 Internet 上最受欢迎的一项服务。聊天可以通过 Web 浏览器进行，也可以通过专门的客户端软件（如 QQ）进行。早期的实时聊天受网络带宽的制约，一般使用文字式聊天，随着宽带技术的不断应用，目前语音聊天、视频聊天逐渐流行起来了。

9. 多媒体应用

Internet 上的多媒体应用是建立在宽带网络技术和高效的数据压缩技术基础上的，通过网络传输各种图像、声音、视频等多媒体信息。主要应用有网络电话、视频会议、视频点播（VOD）等。

10. BBS

BBS 又称电子公告板，是 Internet 早期的一项服务，也是一项重要的服务，历史悠久。用户通过 BBS 可以在网上发布信息（俗称发帖），其他用户可以对帖子进行回复、发表意见等。

1.3 Internet 的结构

1.3.1 OSI 与 TCP/IP

在计算机网络技术中，网络的体系结构指的是通信系统的整体设计，它的目的是为网络硬件、软件、协议、存取控制和拓扑提供标准。当前，通用的网络层次标准有 OSI 和 TCP/IP 两种。OSI 是理论上的标准，TCP/IP 是工业上的事实标准，如表 1-1 所示。

表 1-1 OSI 与 TCP/IP 功能分层的比较

OSI 模型层	TCP/IP 协议层
应用层	应用层
表示层	
会话层	
传输层	传输层
网络层	网络层
数据链路层	网络接口层
物理层	



由于不同的局域网有不同的网络协议,不同的传输介质也各有其电气性能,为了使不同的网络能够互联,必须建立统一的网络互联协议。为此,ISO(国际标准化组织)提出了网络互联协议的基本框架,称为开放系统互联(OSI)参考模型。它将整个网络的功能划分成七个层次。

TCP/IP 协议是传输控制协议 / 互联网协议的缩写。美国国防部高级研究计划局 DARPA 为了实现异种网络之间的互联与互通,大力资助互联网技术的开发,于 1977 年到 1979 年间推出目前形式的 TCP/IP 体系结构和协议。它将网络分为 4 个层次。TCP/IP 协议使用范围极广,是目前异种网络通信使用的唯一协议体系,适用于多种机型,既可用于局域网,又可用于广域网,许多厂商的计算机操作系统和网络操作系统产品都采用或含有 TCP/IP 协议。TCP/IP 协议已成为目前事实上的国际标准和工业标准。

1.3.2 Internet 上的 IP 地址

Internet 的技术核心就是采用了 TCP/IP 协议,在 Internet 上使用 IP 地址区分网上的主机,每个接入 Internet 的计算机、服务器以及其他网络实体都有自己唯一的 IP 地址。

1. IP 地址的结构

IP 地址是一组 32 位二进制数构成的地址。其中每 8 位数为一个字段,共四个字段,用圆点号“.”分隔。取值范围从 0.0.0.0 到 255.255.255.255。

2. IP 地址的分类

Internet 上有各种各样大大小小的网络,每个网络中主机的数目都不同,所需要的 IP 地址数目也不同,为了充分利用 IP 资源,适应不同规模网络的需要,除一些保留的 IP 地址外,把其余的全部 IP 地址分为 5 类,其中用作主机地址的是 A、B、C 三类。

- A 类地址: IP 地址中第 1 段的数字为 1~126 (二进制表示时第 1 位为 0)
- B 类地址: IP 地址中第 1 段的数字为 128~191 (二进制表示时前 2 位为 10)
- C 类地址: IP 地址中第 1 段的数字为 192~223 (二进制表示时前 3 位为 110)
- D 类地址: IP 地址中第 1 段的数字为 224~239 (二进制表示时前 4 位为 1110)
- E 类地址: IP 地址中第 1 段的数字为 240~255 (二进制表示时前 5 位为 11110)

(1) A 类地址的第 1 段表示为网络地址,后 3 段为网络中的主机地址。每个 A 类网络最多可容纳 16777214 台主机。适用于大型网络。

(2) B 类地址的前 2 段表示为网络地址,后 2 段为网络中的主机地址。每个 B 类网络最多可容纳 65534 台主机。B 类地址适用于中型网络。

(3) C 类地址的前 3 段表示为网络地址,第 4 段为网络中的主机地址。每个 C 类网络最多可容纳 254 台主机。C 类地址适用于小型网络。

(4) D 类地址又叫多目地址,是比广播地址稍弱的多点传送地址,用于支持多目标的数据传输。

(5) E 类地址留作将来使用。



3. 特殊的 IP 地址

一些特殊的 IP 地址有专门的用途，一般在分配地址时不使用。

(1) 回送地址：IP 地址为 127.*.*.* 的地址。用于网络软件测试以及本地计算机进程间的通信。

(2) 直接广播地址：主机地址全为 1 的地址，每个网络都有一个，使用此地址可以向一个网络中的所有主机发送报文。如 A 类地址中的 *.255.255.255。

(3) 有限广播地址：32 位全为 1 的地址，即 255.255.255.255，用于本网广播。当不知道主机 IP 地址时，可用此地址向网络中的所有主机发送报文。

(4) 网络地址：主机地址为 0 的地址，用来表示一个网络。如 129.20.0.0，表示一个分配了 B 类前缀 129.20 的网络。

1.3.3 子网掩码

简单地说，子网掩码将 IP 地址划分成网络地址和主机地址两部分。子网掩码不能单独存在，它必须结合 IP 地址一起使用，同时子网掩码的设定必须遵循一定的规则。与 IP 地址相同，子网掩码的长度也是 32 位，左边是网络位，用二进制数字“1”表示；右边是主机位，用二进制数字“0”表示。只有通过子网掩码，才能表明一台主机所在的子网与其他子网的关系，使网络正常工作。

子网掩码如何来划分 IP 地址呢？看下面的例子：

运算演示之一：

IP 地址 192.168.0.1

子网掩码 255.255.255.0

AND 运算（AND 运算法则：1 & 1 = 1，1 & 0 = 0，0 & 1 = 0，0 & 0 = 0，即当对应位均为 1 时结果为 1，其余为 0）

转化为二进制进行运算：

IP 地址 11000000.10101000.00000000.00000001

子网掩码 11111111.11111111.11111111.00000000

AND 运算

11000000.10101000.00000000.00000000

转化为十进制后为：192.168.0.0

运算演示之二：

IP 地址 192.168.0.254

子网掩码 255.255.255.0

AND 运算

转化为二进制进行运算：

IP 地址 11000000.10101000.00000000.11111110

子网掩码 11111111.11111111.11111111.00000000

AND 运算

11000000.10101000.00000000.00000000



转化为十进制后为：192.168.0.0

运算演示之三：

IP 地址 192.168.0.4

子网掩码 255.255.255.0

AND 运算

转化为二进制进行运算：

IP 地址 11000000.10101000.00000000.00000100

子网掩码 11111111.11111111.11111111.00000000

AND 运算

11000000.10101000.00000000.00000000

转化为十进制后为：192.168.0.0

通过以上对三组计算机 IP 地址与子网掩码的 AND 运算后，我们可以看到它们的运算结果是一样的，均为 192.168.0.0。

所以计算机就会把这三台计算机视为同一子网络，然后进行通信。

1.3.4 域名系统

域名（domain name）通俗地讲就是网站的网址，它是 Internet 用来表示主机地址的文字标识符。在网络上，真实的地址都是 IP，但 IP 是一串数字，太复杂，不容易记忆，而域名比较容易记忆。

域名的结构为层次结构，由左往右逐级提高。域名结构如下：

主机域名段.二级域名段.顶级域名段

根据 Internet 命名委员会的标准，域名分为两个级别，包括顶级域名、二级域名。顶级域名又分为两类：一是国家顶级域名；二是国际顶级域名。相关资料见表 1-2 和表 1-3。

表 1-2 常见的国家和地区顶级域名列表

国家和地区顶级域名	说明
Cn	中国
Us	美国
Jp	日本
Hk	中国香港
Tw	中国台湾
Uk	英国

表 1-3 常见的国际顶级域名列表

国际顶级域名	说明
com	商业机构
net	网络机构
gov	非军事性政府



续表

国际顶级域名	说明
edu	教育机构
org	非营利性组织
firm	公司企业
store	销售公司或企业
web	突出 WWW 活动的单位
arts	突出文化娱乐活动的单位
rec	突出消遣娱乐活动的单位
info	提供信息服务的单位
nom	个人

注：前 5 种域名为传统域名，后 7 种为新增域名。

国际上管理域名的机构是互联网络信息中心（NIC），我国管理国内顶级域名和国内二级域名的机构是中国互联网络信息中心（CNNIC）。在顶级域名之下，我国的二级域名又分为类别域名和行政区域域名两类。类别域名共 6 个，包括用于科研机构的 **ac**；用于工商金融企业的 **com**；用于教育机构的 **edu**；用于政府部门的 **gov**；用于互联网络信息中心和运行中心的 **net**；用于非营利组织的 **org**。而行政区域域名有 34 个，分别对应于我国各省、自治区和直辖市。

以新浪网的域名 **www.sina.com.cn** 为例，从右往左看，域名中的 “.com.cn” 表示该域名是一个国内二级域名，“sina” 代表主机域名，而 “www” 则是指该域名指向的是新浪网的万维网服务器，即 **sina** 主域中的一个子域。

实际上，在 Internet 中光靠域名是无法连接到任何主机的，从根本上说，连接通信时还是需要用 IP 地址来查询定位主机。因此域名系统中需要一个将域名和 IP 地址进行转换（专业性术语叫做域名解析）的工具。DNS 系统就是这样的一个工具，或者说是一项服务。整个域名系统的根本核心便是 DNS。Internet 中一般为设置许多专门用于域名解析的服务器，用户在访问 Internet 上某个域名时，会先将这个域名地址提交给 DNS 服务器进行解析转换，查找出这个域名所对应的 IP 地址，然后用户的计算机再按这个查找到的 IP 地址进行连接访问。这就是我们用户不需要去记那些呆板的 IP 地址，而只需记住域名的根本原因。



思考与练习

1. 请举例说明计算机网络有哪些作用。
2. 从拓扑结构出发分析星形结构环形结构和总线型结构的优缺点。
3. IP 地址和域名各有什么作用？在互联网中是如何连接访问主机的？
4. 一个网络中包括 1000 台主机，试想如何去编制 IP 地址。