

新编计算机网络基础



中国商务出版社

目 录

第 1 章 计算机网络概述	1
1.1 计算机网络的发展与应用	1
1.2 计算机网络的组成	7
1.3 计算机网络的分类	8
第 2 章 数据通信基础	14
2.1 数据通信系统模型	14
2.2 物理传输媒体	18
2.3 传输技术	23
2.4 物理层接口标准举例	29
第 3 章 网络体系结构与网络协议	39
3.1 计算机网络体系结构概述	39
3.2 ISO/OSI 网络参考模型	41
3.3 TCP/IP 的体系结构	46
3.4 OSI/RM 与 TCP/IP 模型的比较	50
3.5 IP 地址	51
第 4 章 传输介质与互联设备	63
4.1 网络服务器	63
4.2 网络工作站	65
4.3 传输介质	66
4.4 网卡	71
4.5 集线器	76
4.6 交换机	77
4.7 网络其他互联设备	79
第 5 章 局域网和广域网连接	84
5.1 局域网	84
5.2 局域网参考模型及 IEEE 802 标准	89
5.3 局域网组网技术	93
5.4 广域网	111
第 6 章 计算机网络操作系统	117
6.1 概述	117

6.2 UNIX 网络操作系统 122

6.3 Linux 网络操作系统 124

6.4 Windows 网络操作系统 125

第 7 章 Internet 技术与应用 128

7.1 Internet 的基础知识..... 128

7.2 Internet 的入网方式..... 131

7.3 Internet 的域名..... 134

7.4 Internet 的网络服务..... 137

第 8 章 下一代 Internet 142

8.1 下一代 Internet 概述 142

8.2 下一代网际协议 IPv6(IPng) 143

8.3 多协议标记交换 MPLS 156

8.4 P2P 文件共享 162

第 9 章 计算机网络安全防护 166

9.1 网络安全概述 166

9.2 密码学 167

9.3 对称密钥算法 173

9.4 公开密钥算法 177

9.5 数字签名 180

9.6 公钥的管理 183

9.7 通信安全 186

9.8 认证协议 189

9.9 电子邮件安全 190

9.10 Web 安全..... 193

9.11 社会问题 196

第 10 章 计算机网络管理 202

10.1 网络管理概述 202

10.2 OSI 网络管理标准 204

10.3 简单网络管理协议 206

10.4 几种典型的网络管理系统 207

参考文献 215

第 1 章 计算机网络概述



所谓计算机网络，就是把地理位置分散的自治计算机通过各种连接设备互联在一起的计算机的集合。而从应用角度来说，就是将具有独立功能的多台计算机或者计算机终端连接在一起，实现各计算机之间信息数据的交换。通过网络，用户可以和其他连到网络上的用户共享网络资源，如磁盘上的文件及打印机等，也可以和其他用户互相交换数据信息并且即时通信。这一章主要介绍计算机网络的相关基础知识。



1. 了解计算机网络的定义
2. 认识计算机网络的发展史
3. 了解计算机网络的发展趋势
4. 理解计算机网络的概念
5. 理解计算机网络的分类
6. 掌握计算机网络的结构

1.1 计算机网络的发展与应用

计算机是 20 世纪人类最值得骄傲的发明创造之一，它对人类社会的发展有着深远的影响。计算机网络的出现和发展，尤其近年来因特网（Internet）的发展和普及，正在改变人们的工作方式，并进一步引起世界范围内产业结构的变化，并在经济、文化、科研、军事、政治、教育和社会生活等领域内发挥着越来越重要的作用。随着人类社会迈入信息时代，计算机网络成为人类社会一个不可缺少的重要基础设施。

1946 年，世界上第一台电子数字计算机 ENIAC（见图 1-1）在美国诞生时，计算机技术与通信技术尚没有直接联系。随着计算机技术的发展和计算机应用领域的发展，计算机技术与通信技术逐渐结合，出现了计算机网络。此后，一方面，计算机技术和通信技术的发展持续地推动着计算机网络的发展；另一方面，对计算机网络的各种新的应用需求，推

动着计算机网络不断向前发展；同时，计算机网络的发展又促进了计算机技术和通信技术的发展。尤其是数据通信技术的发展。



图 1-1 世界上第一台电子数字计算机 ENIAC

1.1.1 计算机网络的产生与发展

1. 面向终端的通信网络阶段

1946 年，世界上第一台计算机 ENIAC 的问世是计算机历史上划时代的里程碑，但最初的计算机数量稀少，且非常昂贵。当时计算机大都采用批处理方式，用户使用计算机首先要将程序和数据制成纸带或卡片，再送到中心计算机进行处理。1954 年，出现了一种称为收发器（Transceiver）的终端设备，如图 1-2 所示，它首次实现了将穿孔卡片上的数据沿电话线路发送到远地计算机的功能。此后，电传打字机也作为远程终端和计算机相连，用户可以在远地电传打字机上输入程序和数据，而计算机计算出来的结果也可以传送到远地的电传打字机上并打印出来，计算机网络的原型就这样诞生了。

由于当初的计算机是为批处理而设计的，因此当计算机和远程终端相连时，必须在计算机上增加一个称为线路控制器（见图 1-3）的接口。随着远程终端数量的增加，为避免一台计算机使用多个线路控制器，在 20 世纪 60 年代初期，出现了多重线路控制器，它可以和多个远程终端相连接，这样就构成了面向终端的第一代计算机网络。



图 1-2 收发器



图 1-3 线路控制器



在第一代计算机网络中，一台计算机与多台用户终端相连接，用户通过终端命令以交互的方式使用计算机系统，从而将单一计算机系统的各种资源分散到了多台用户终端，极大地提高了资源的利用率，在一段时间内计算机用户的数量迅速增加。但是，这种网络系统存在着两个缺点：一是其主机系统负荷较重，它既要承担数据处理任务，又要承担通信任务，这样导致了系统响应时间过长；二是对于远程终端来讲，一条通信线路只能与一个终端相连，通信线路的利用率低。

为提高通信线路的利用率，出现了多级联机系统。这种系统的主要特点是在主机和通信线路之间设置前端处理器（FEP），它承担所有的通信任务，这样就减轻了主机的负荷，提高了主机处理数据的效率。另外，在远程终端较密集处，增加一个叫做集中器的设备。集中器的一端用低速线路与多个终端相连，另一端则用一条较高速的线路与主机相连。这样就实现了多台终端共享一条通信线路的功能，提高了线路的利用率。

2. 计算机网络阶段

随着计算机应用的发展，以及计算机的普及和价格的降低，出现了多台计算机互联的需求。这种需求主要来自军事、科学研究，地区与国家经济分析决策和大型企业经营管理。他们希望将分布在不同地点且具有独立功能的计算机通过线路互联起来，彼此交换数据、传递信息。网络用户可以通过计算机使用本地计算机的软件、硬件和数据资源，以达到计算机数据资源共享的目的。这种通信双方都是计算机的系统就是计算机网络。

这一阶段研究的典型代表是美国国防部高级研究计划局（Advanced Research Projects Agency, ARPA）的 ARPAnet（阿帕网）。ARPAnet 是世界上第一个实现以资源共享为目的的计算机网络，所以人们往往将 ARPAnet 作为现代计算机网络诞生的标志。现在计算机网络的很多概念都来自于它。

ARPAnet 对于推动计算机网络发展的意义是十分深远的。在它的基础上，20 世纪 80 年代计算机网络发展十分迅速，出现了大量的计算机网络，仅美国国防部就资助建了多个计算机网络。同时还出现了一些研究实验性网络、公共服务网络和校园网等，如美国加利福尼亚大学劳伦斯原子能研究所的 OCTOPUS 网、法国信息与自动化研究所的 CYCLADES 网、国际气象监测网 WWWN 和欧洲情报网 EIN 等。

在这一阶段，公用数据网（Public Data Network, PDN）与局部网络（Local Network, LN）技术也得到了迅速的发展。

总而言之，这一阶段所取得的成果对推动网络技术的成熟和应用极为重要，所研究的网络体系结构与网络协议的理论成果为以后网络理论的发展奠定了坚实的基础，很多网络系统经过适当修改与充实后至今仍在广泛使用。目前，国际上应用广泛的 Internet 就是在 ARPAnet 的基础上发展起来的。但是，20 世纪 70 年代后期，人们已经意识到计算机网络发展中出现的危机，那就是网络体系结构与协议标准的不统一，限制了计算机网络自身的发展和应用。因此，网络体系结构与网络协议标准必须走国际化的道路。

3. 计算机网络互联阶段

计算机网络发展的第三阶段为网络互联阶段，这是加速网络体系结构与协议国际化研究与应用时期。该阶段的计算机网络结构如图 1-4 所示。经过多年卓有成效的工作，

1983 年国际标准化组织（ISO）正式制定和颁布了“开放系统互联参考模型（Open system Interconnection/Reference Model, OSI/RM）”。

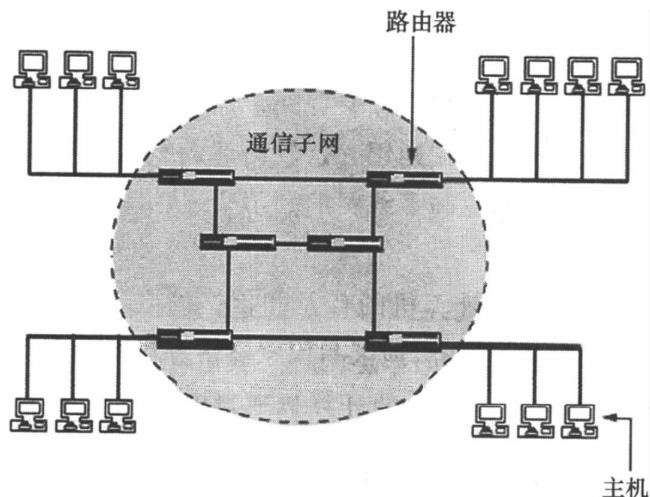


图 1-4 第二代计算机网络结构示意图

OSI/RM 为国际社会所公认，已成为研究和制定新一代计算机网络标准的基础。它使各种不同网络的互联、互相通信变成现实，实现了更大范围内的计算机资源共享。我国于 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 标准作为我国网络建设标准。1990 年 6 月 APPAnet 停止运行。随之发展起来的国际互联网，它的覆盖范围已遍及全球各种各样的计算机和网络都可以通过网络互联设备连入国际互联网，实现了全球范围内的数据通信和资源共享。

OSI/RM 及标准协议的制定和完善正在推动计算机网络朝着健康的方向发展。很多大的计算机厂商相继宣布支持 OSI 标准，并积极研究和开发符合 OSI 标准的产品。各种符合 OSI/RM 和协议标准的远程计算机网络、局部计算机网络与城市地区计算机网络已开始广泛应用。随着研究的深入，OSI 标准将更加完善。

4. Internet 与高速网络阶段

目前，计算机网络的发展正处于第四阶段。这一阶段计算机发展的特点是：互联、高速、智能与更为广泛的应用。Internet 是覆盖全球的信息基础设施之一，对于用户来说，它像是一个庞大的远程计算机网络，用户可以利用 Internet 实现全球范围的信息传输、信息查询、电子邮件、语音与图像通信服务等功能。实际上，Internet 是一个用网络互联设备实现多个远程网和局域网互联的国际网。

在 Internet 发展的同时，随着网络规模的扩大与网络服务功能的增多，高速网络与智能网络（Intelligent Network, IN）的发展也引起了人们越来越多的关注。高速网络技术发展主要表现在宽带综合业务数字网（B-ISDN）、帧中继、异步传输模式（ATM）、高速局域网、交换式局域网与虚拟网络的应用和发展。



1.1.2 计算机网络的定义

讨论计算机网络的定义，主要回答两个问题：计算机网络的基本特征是什么？计算机网络与分布式系统的区别是什么？

在计算机网络发展过程的不同阶段，人们对计算机网络提出了不同的定义。这些定义反映着当时计算机网络技术发展的水平，以及人们对计算机网络的认知程度。这些定义可分为三类：广义的观点、资源共享的观点与用户透明性的观点。广义的观点定义了计算机通信网络；用户透明性的观点定义了分布式计算机系统。资源共享的观点则将计算机网络定义为“以能够相互共享资源的方式互联起来的自治计算机系统的集合”。

从目前计算机网络的特点看，资源共享的观点比较准确地描述了计算机网络的基本特征，主要表现在以下三个方面。

(1) 计算机网络建立的主要目的是实现计算机资源的共享

计算机资源主要指计算机硬件、软件与数据。网络用户不但可以使用本地计算机资源，而且可以通过网络访问互联网的远程计算机资源，还可以调用网络中几台不同的计算机共同完成某项任务。

(2) 互联的计算机是分布在不同地理位置的多台独立的“自治计算机”

互联的计算机之间没有明确的主从关系，每台计算机既可以联网工作，也可以脱网独立工作；联网计算机可以为本地用户提供服务，也可以为远程网络用户提供服务。

(3) 联网计算机必须遵循全网统一的网络协议

判断计算机是否互联成计算机网络，主要是看它是不是独立的“自治计算机”。如果两台计算机之间有明确的主、从关系，其中一台计算机能强制另一台计算机开启与关闭，或者控制着另一台计算机，那么，被控制的计算机就不是“自治”的计算机。根据资源共享的定义，由一台中心控制单元与多个从站组成的计算机系统不是一个计算机网络。因此，一台带有多个远程终端或远程打印机的计算机系统也不是一个计算机网络。

1.1.3 计算机网络的功能

尽管计算机网络种类繁多，但计算机网络都应具备如下功能。

1. 实现资源共享

充分利用资源，实现资源共享是计算机网络的重要功能。计算机系统的许多资源可以通过网络实现共享，这些资源包括存储资源、数据资源、软件资源和外部设备资源。

2. 进行数据通信

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互相传输信息。

3. 集中和综合处理数据信息

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，如客运订票系统、飞机订票系统、计划部门的计划统计系统、信息和销售管理系统等。

4. 均衡负载与分布式处理

当某一台计算机的任务很重时，网络可将此任务传递给空闲的计算机去处理，以达到均衡负载和充分发挥处理系统效率的目的。

5. 具有较高的可靠性和可用性

当网络中的某一台处理机发生故障时，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。

6. 开辟新的服务项目

计算机网络可以扩大计算机的应用范围，如远程教育、网上购物和网上国际会议等。

1.1.4 计算机网络的应用

随着现代信息社会进程的推进，以及通信和计算机网络技术的飞速发展，计算机网络的应用日益多元化，几乎深入到人们生活的各个领域。归纳起来，其应用大致如下。

1. 信息检索

计算机网络使信息检索变得更加高效和快捷，人们可以非常方便地从网上获得所需的信息和资料。

2. 办公自动化

将一个企业或机关的办公计算机及其外部设备连成网络，既可以节约购买设备的成本，又可以共享许多资源，并且可对信息进行计算机综合处理与统计，避免了许多重复性的劳动。

3. 现代化的通信方式

电子邮件目前已经成为一种最为快捷、廉价的通信手段。人们可以在几秒钟内把信息传输给对方，信息的表现形式可以是文本、声音和图像，其低廉的费用是其他通信方式（如电话、信件等）所不能相比的。同时，网络可以实现 IP 电话：利用 IP 作为传输协议，将语音集成到 IP 网络上，在基于 IP 的网络上进行语音通信。

4. 电子商务与电子政务

计算机网络推动了电子商务和电子政务的发展。企业与企业之间、企业与个人之间可以通过网络来实现贸易、购物；政府部门可以通过电子政务工程实现政务公开，提高了政府的办事效率。

5. 企业的信息化

在企业中实施基于网络的管理信息系统（MIS）和资源制造计划（ERP），可以实现企业的生产、销售、管理和服务的全面信息化，从而有效地提高生产率。

6. 远程教育与 E-Learning

网络提供了新的实现自我教育和终身教育的渠道，基于网络的远程教育、网络学习使得人们可以突破时间、空间和身份的限制，方便地获得网络上的教育资源并接受教育。

7. 丰富的娱乐和消遣

网络不仅改变了人们的工作和学习方式，也给人们带来了新的丰富多彩的娱乐和消遣方式，如网上聊天、网络游戏、网上电影等。



1.1.5 计算机网络的发展趋势

20 世纪 70 年代中期出现了局域网络。随后,从远程网到局域网,从大型网到微机网,从数据网到综合服务网,以及光纤网、智能网等,网络技术发展极为迅速。但是,计算机网络作为一门新兴的技术仍然处于不断的发展与完善之中。目前,计算机网络的发展方向主要有以下几个方面。

1. 高速计算机网络

需要在计算机网络上传输多媒体信息,所以,提高计算机网络的传输速度已成为需要解决的关键问题。

① 光纤技术。光纤计算机网络以光导纤维为传输介质,具有传输速度高、连接距离远、误码率低和可靠性高等优点,已成为目前广泛提倡发展的信息高速公路的主要组成部分。

② 异步传输分组交换技术。一种与同步光纤网速相适应的快速分组交换技术是异步传输模式 (Asynchronous Transfer Mode, ATM)。它能够以很高的传输速率载送各种数据、数字化声音和数字化的视频信息流,适用于宽带综合数据服务网 (Broadband Integrated Services Digital Network, BISDN)。

③ 帧中继技术。帧中继 (Frame Relay) 是目前快速网络中最常用的一项新技术。这种网络只有“端一端”差错检测和重发,因此缩短了信息在网络上传输的延迟,预计传输速率可达 $64\text{kb/s} \sim 45\text{Mb/s}$,可用于局域网、城域网和广域网。

2. 无线网络

无线网络是无线通信与计算机网络技术相结合的产物。掌上计算机和笔记本计算机的发展,也增加了对无线移动网络的需求。目前,无线网的传输速度可达 54Mb/s 。

3. 智能网技术

20 世纪 80 年代以来,计算机应用系统的自动化、智能化的需求日益增长,促进了计算机网络向智能网络方向发展。在 1982 年第六届计算机通信国际会议上,美国 AT&T 公司率先提出了网络智能化的设想,其目标是实现计算机网络的“操作智能化”和“服务智能化”。操作智能化网络是指运行、维护和管理等方面均智能化的网络,这是目前最受人关注的问题。

1.2 计算机网络的组成

计算机网络在结构上可分成两个部分:负责数据处理的主计算机与终端,负责数据通信的通信控制处理机 (Communication control Processor, CCP) 与通信线路。典型的计算机网络从逻辑功能上可分为资源子网和通信子网两部分。

1.2.1 资源子网

资源子网由主计算机系统、终端、终端控制器、联网外设、各种软件资源与信息资源

组成。资源子网负责全网的数据处理业务，向网络用户提供各种网络资源与网络服务。

主计算机系统称为主机（Host），它可以是大型机、中型机、小型机、工作站或计算机。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机相连接。普通用户终端通过主机连入网内。主机既要为本地用户访问网络其他主机设备与资源提供服务，又要为网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。

终端是用户访问网络的界面。终端可以是简单的输入、输出终端，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，本身具有存储与处理信息的能力。终端可以通过主机连入网内，也可以通过中断控制器、报文分组组装与拆卸装置或通信控制处理机连入网内。

1.2.2 通信子网

通信子网由通信控制处理机、通信线路与其他通信设备组成，完成网络数据传输、转发等通信处理任务。

通信控制处理机在网络拓扑结构中称为网络结点。它一方面作为与资源子网的主机、终端的连接口，将主机和终端连入网内；另一方面又作为通信子网中的分组存储转发结点，实现分组的接收、校检、存储、转发等功能，起到将资源主机报文准确发送到目的主机的作用。

通信线路为网络控制通信处理机与通信控制处理机、通信控制处理机与主机之间提供通信信道。计算机网络采用了多种通信线路，如电话线、双绞线、同轴电缆、光导纤维（简称光缆）、无线通道信道、微波与卫星通信信道等。

需要指出的是，广域网可以明确地划分出资源子网与通信子网，而局域网由于受工作原理与结构的限制，不能明确地划分出子网的结构。

1.3 计算机网络的分类

计算机网络的分类方法是多样的，可以从不同的方面对计算机网络进行分类。

1.3.1 根据网络的地理范围划分

计算机网络按照其覆盖的地理范围进行分类，可以很好地反应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，计算机网络可分为以下三类。

1. 局域网（LAN）

局域网用于将有限范围内（如一个实验室、一栋大楼、一个校园）的各种计算机、终

端与外部设备互联成网，如图 1-5 所示。局域网按照采用的技术、应用范围和协议标准的不同，可以分为共享局域网与交换局域网两类。

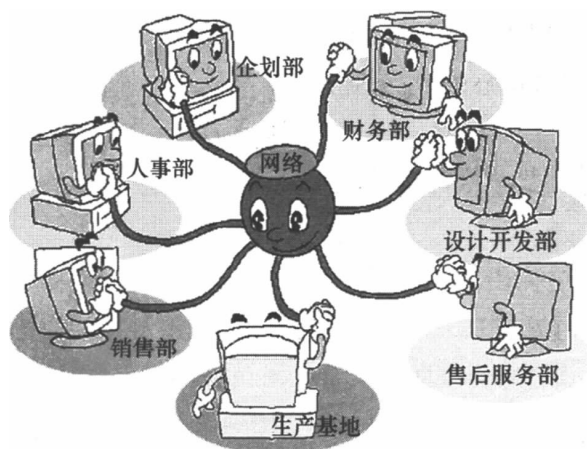


图 1-5 局域网示意图

局域网技术发展迅速，应用日益广泛，是计算机网络中最活跃的领域之一。

2. 城域网 (MAN)

城市地区网络简称为城域网，如图 1-6 所示。城域网是介于广域网与局域网之间的一种高速网络。城域网设计的目标是，满足几十千米范围内的大企业、机关和公司的多个局域网互联的需求，以实现大量用户之间的数据、语音、图形和视频等多种信息的传输功能。

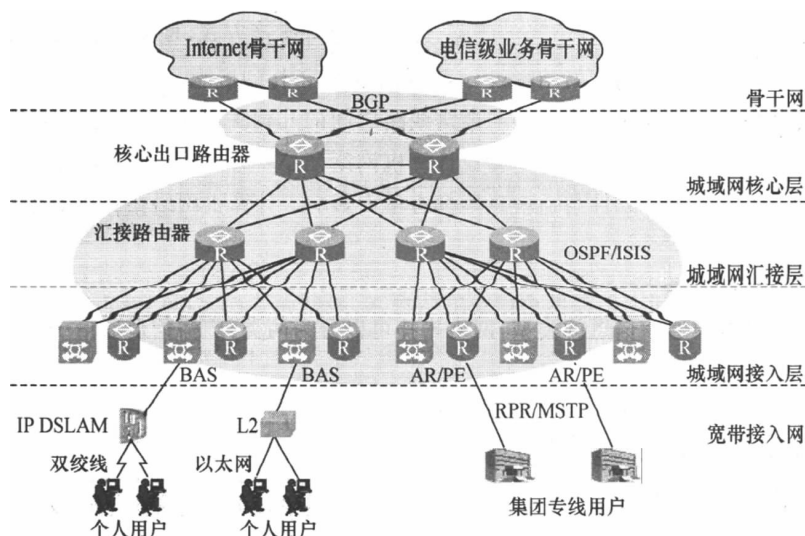


图 1-6 城域网示意图

3. 广域网 (WAN)

广域网也称为远程网，如图 1-7 所示。它所覆盖的地理范围从几十千米到几千千米。广域网覆盖一个国家、地区和横跨几个州，形成国际性的远程网络，广域网的通信子网主

要使用分组交换技术。广域网通信子网可以利用公用分组交换网、卫星通信网和无线分组交换网，将分布在不同地区的计算机系统互联起来，达到资源共享的目的。

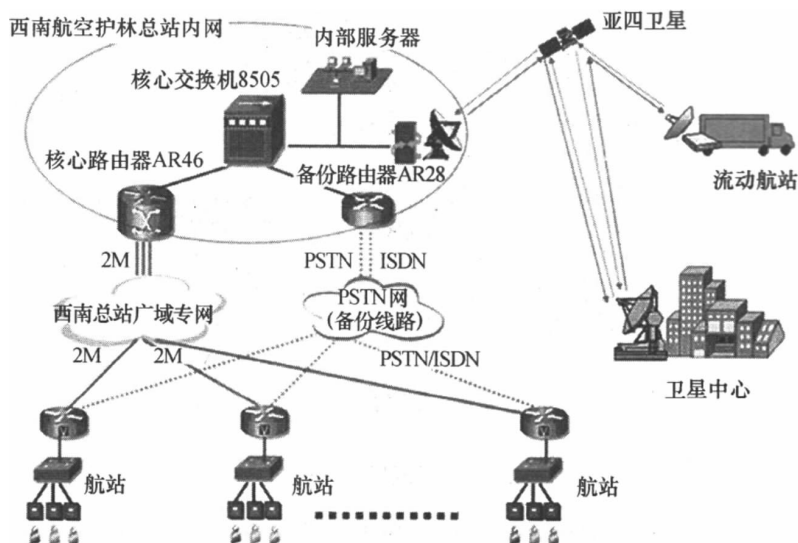


图 1-7 广域网示意图

1.3.2 根据网络的拓扑结构划分

计算机网络设计的第一步，就是要解决在给定计算机的位置并保证一定的网络响应时间、吞吐率和可靠性的条件下，选择适当的线路、线路容量与连接方式，使整个网络的结构合理且成本低廉。为了应付复杂的网络结构设计，引入了网络拓扑的概念。

计算机网络拓扑是通过网中结点与通信线路之间的几何关系表示网络结构、反映网中各种实体间的结构关系的。拓扑设计是建设计算机网络的第一步，也是实现各种网络协议的基础，它对网络性能、系统可靠性与通信费用都有重大影响。计算机网络拓扑主要是指通信子网的拓扑结构。

1. 网络拓扑的分类

根据通信子网中通信信道的类型，网络拓扑可以分为两类：广播信道通信子网拓扑与点到点线路通信子网拓扑。

在广播信道通信子网中，一个公共的通信信道被多个网络结点共享；在点到点线路通信子网中，每条物理线路链接一对结点，如图 1-8 所示。

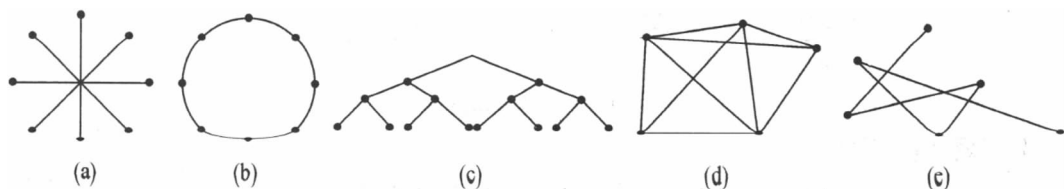


图 1-8 各种类型拓扑结构示意图

(a) 星型拓扑 (b) 环型拓扑 (c) 树型拓扑 (d) 网状拓扑 (e) 不规则拓扑



2. 点到点线路通信子网拓扑的主要特点

在星型拓扑结构中, 结点通过点到点通信线路与中心结点连接。中心结点控制全网的通信, 任何两结点之间的通信都要通过中心结点, 如图 1-8 (a) 所示。星型拓扑结构简单, 易于实现, 便于管理, 但是网络的中心结点是全网可靠性的瓶颈, 中心结点的故障可能造成全网瘫痪。

在环形拓扑结构中, 结点通过点到点通信线路连接成闭合环路, 如图 1-8 (b) 所示。环中数据将沿一个方向逐站传送。环型拓扑结构简单, 传输延时确定, 但是环中每个结点与链接点之间的通信线路都会成为影响网络可靠性的瓶颈。环中任何一个结点出现线路故障, 都可能造成网络瘫痪。为保证环的正常工作, 需要较复杂的环境维护处理。环结点的加入和撤出过程都比较复杂。

树型拓扑结构如图 1-8 (c) 所示, 它可以看作是星型拓扑结构的扩展。在树型拓扑结构中, 结点按层次进行连接, 信息交换主要在上、下结点之间进行, 相邻和同层结点之间一般不进行数据交换或数据交换量小。树型拓扑网络适用于汇集信息的应用要求。

网状拓扑结构又称为无规则型结构, 如图 1-8 (d) 所示。在网状拓扑结构中, 结点之间的连接是任意的, 没有规律。网状拓扑的主要优点是系统可靠性高, 但是结构复杂, 必须采用路由选择算法与流量控制方法。目前实际存在与使用的广域网, 基本上都是采用网状拓扑结构。

1.3.3 根据网络采用的交换技术划分

根据网络采用的交换技术, 计算机网络可分为电路交换网、报文交换网、报文分组交换网和混合交换网等。

1.3.4 根据网络的使用目的划分

根据网络使用目的不同, 常将计算机网络分为公用网和专用网。

1. 公用网

公用网由电信部门或其他提供通信服务的经营部门组建、管理和控制, 网络内的传输和转接装置可供任何部门和个人使用。公用网常用于广域网的构造, 支持用户的远程通信, 如我国的电信网、广电网、联通网等。

2. 专用网

专用网是由用户部门组建经营的网络, 不容许其他用户和部门使用。由于投资的因素, 专用网常称为局域网或租借电信部门的线路而组建的广域网络, 如由学校组建的校园网、由企业组建的企业网等。许多部门还直接租用电信部门的通信网络, 并配置一台或者多台主机, 向社会各界提供网络服务, 如中国的教育科研网 (CERNET)、全国各大银行的网络等。

1.3.5 根据传输介质划分

根据传输介质划分, 可将计算机网络分为双绞线网、光纤网和无线网等。



本章小结

本章主要介绍了计算机网络是计算机技术与通信技术高速发展、紧密结合的产物，网络技术的进步对当前信息产业的发展起着举足轻重的作用。计算机网络雏形产生于 20 世纪 50 年代，其发展经历了面向终端的计算机网络、计算机通信网络、网络互联、宽带综合业务数字网等阶段。

计算机网络是以数据和资源共享为目的，把地理位置分散的自治计算机有机地连接起来形成的一个规模和功能更强大的计算机系统。计算机网络分类的标准很多，如网络范围、拓扑结构、介质访问方式、数据传输率等。常见的拓扑结构有：总线型、星型、环型、树型和网状型。



同步练习

一、选择题

- 1969 年，互联网诞生，美国国防部授权()进行互联网试验。
A. ARPAnet B. BITENT C. CERNET D. ETHERNET
- 一个城市内的一个计算机网络系统属于()。
A. PAN B. LAN C. MAN D. WAN
- 目前，世界上最大、发展最快、应用最广泛、最热门的网络是()。
A. ARPAnet B. Internet C. CERNET D. ETHERNET
- 根据计算机网络拓扑结构的分类，Internet 采用的是()拓扑结构。
A. 总线型 B. 星型 C. 树型 D. 网状型

二、填空题

- 计算机网络是由_____加_____组成的系统，即利用各种通信手段，把地理上分散的计算机连在一起，达到相互通信而且共享软件、硬件和数据等资源的系统。
- 因特网采用一协议作为通信协议，将世界范围内计算机网络连接在一起，成为当今世界上最大和最流行的国际性网络。
- 国际标准化组织 (ISO) 提出的开放系统互联参考模型 (OSI/RM) 是当代计算机网络技术体系的核心。该模型将网络功能划分为 7 个层次，即_____、_____、_____、_____、_____和_____。
- 通常根据网络范围和计算机之间的距离将计算机网络分为_____、_____和_____。
- 根据网络通信方式，可以将网络分为点对点的通信方式网和_____。点对点通信方式网采用的是点对点的连接方式，这种方式没有信道竞争，几乎不存在_____问题。
- 计算机网络主要由通信子网和_____组成。通信子网主要由_____和_____



组成，不同的网络会由不同的通信子网组成，其任务是在端节点之间传送由信息组成的报文。

7. 计算机网络的拓扑结构是指网络节点的地理分布和相互连接关系上的几何构形，一般可分为_____、星型、_____、_____和_____等。星型拓扑结构的网络是以一个_____和若干个_____相连接的计算机网络，客户机和主机的联机系统采用的就是星型拓扑结构，属于_____式网络。

三、简答题

1. 计算机网络的基本功能有哪些？
2. 网络拓扑结构可以分为哪几种类型，每种类型的优缺点分别是什么？

第 2 章 数据通信基础



在网络中任何两台计算机的信息交换都需借助于通信的手段来实现，通信的目的是实现单、双向传递信息。数据通信是指在两点或多点之间以二进制形式进行信息传输与交换的过程。同时，计算机之间的通信，必须要有一定的约定和通信规则。数据通信就是通过传输介质，采用网络、通信技术使信息数字化并传输这些数据的。本章将从计算机网络的角度出发，着重讲述有关数据通信的基本知识。



1. 掌握数据通信的基本概念
2. 掌握数据通信的系统模型
3. 掌握物理传输媒体
4. 掌握传输技术
5. 掌握各种接口的功能

2.1 数据通信系统模型

2.1.1 数据通信系统模型

一个数据通信系统通常由发送端、接收端和收发端之间的信道三部分组成，如图 2-1 所示。这个模型由如下 6 个关键部分组成。

1. 信息源

信息源用于产生要传输的原始数据。例如计算机网络中的源点一般是计算机，又称源节点、源站，也可泛指一切发信者，可以是人，也可以是机器设备，所发出的信息可以是多种多样的，如声音、数据、文字、图像、代码等电信号。信息源发出信息的形式可以是连续的，也可以是离散的。

2. 发送设备

通常源点产生的数据不能可靠、有效地在信道中远距离传输，发送设备把源点产生的