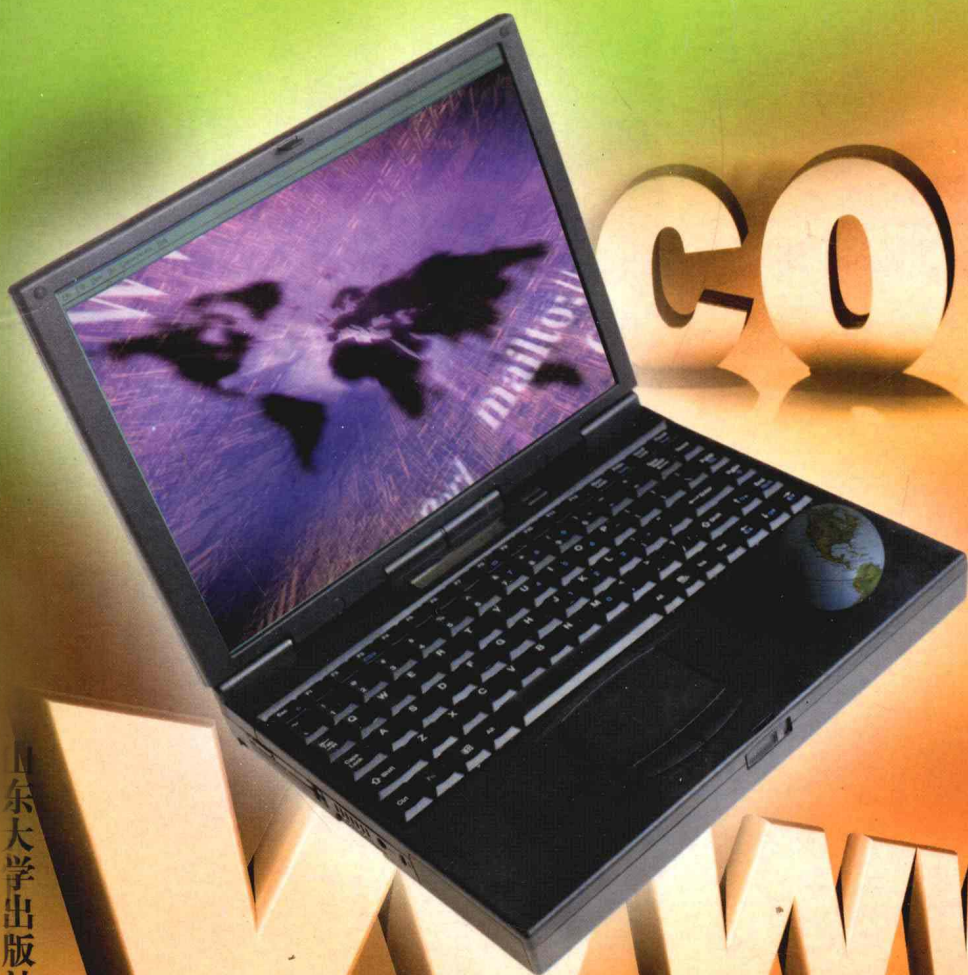


# 信息网络与 信息系统

尉永青 张鸿飞 杨青 编著

# 安全



# 信息网络安全与信息安全

尉永青 张鸿飞 杨青 主编

山东大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

信息网络与信息系统安全/尉永青,张鸿飞,杨青主编. —济南:山东大学出版社,  
2001.8

ISBN 7 - 5607 - 2308 - X

I. 信…

II. ①尉…②张…③杨

III. ①计算机网络 - 基本知识②计算机网络 - 安全技术

IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 056868 号

山东大学出版社出版发行  
(山东省济南市山大南路 27 号 邮政编码:250100)  
山东省新华书店经销  
山东日照日报社印刷厂印刷  
787×1092 毫米 1/16 16.25 印张 375 千字  
2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月第 1 次印刷  
印数:1—3000 册  
定价:26.80 元

**版权所有,盗印必究!**

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部负责调换

# 编委会名单

(以拼音为序)

刘冬梅	王永红
尉永青	杨青
张鸿飞	张辉

# 前 言

当今社会,信息网络成为人们学习和生活中不可缺少的一部分,计算机信息技术的迅速发展和广泛应用,极大地促进了现代社会的进步和繁荣。随着计算机网络资源共享的进一步加强,信息安全问题日益突出,计算机犯罪现象日趋严重,这种情况越来越受到国际社会的普遍关注。计算机病毒以及形形色色的网络入侵者,对计算机网络安全造成了极大的威胁,人们在计算机犯罪的危害性尤其是对计算机犯罪手段的认识上,存在着很多盲点。作为公安院校的学生在掌握了计算机基础知识、Windows 操作系统、字处理软件(Word)、电子表格软件(Excel)等基本知识的基础上,掌握一些网络基础知识、计算机安全、计算机犯罪等方面的知识是非常必要的。

本书主要介绍了计算机网络的基础知识,计算机网络的主要概念和现状;国际互联网及基本应用;网页制作,介绍网页制作软件 FrontPage2000 的使用;计算机犯罪与信息安全,介绍了信息安全的基本概念、信息安全的主要威胁以及如何维护信息安全。本书力求密切联系公安业务,重点强调网络在公安工作中的应用,对计算机病毒、“黑客”两个网络安全的主要威胁做了深入的阐述,介绍了计算机病毒的传播方式及相应的防范措施,介绍了如何寻找出游荡在 Internet 网上的病毒并消灭它的一些方法,对如何破解密码、怎样“黑客”入侵、如何跟踪入侵的“黑客”、“黑客”使用的最新攻击手法等较新的研究成果,以及包括操作系统、数据加密、用户口令、和身份认证在内的网络安全措施作了详尽的说明。

本书的第一章由杨青编写,第二章的第一、二节由王永红编写,第二章的第三、四、五、六、七节由张辉编写,第三章由刘冬梅编写,第四章的第一、二、三由尉永青编写,第四章的第四、五、六由张鸿飞编写。全书由张鸿飞通稿。

由于编写的时间仓促,水平有限,书中难免有错误、不当之处,恳请各位同仁读者不吝赐教。

编 者  
1999 年 4 月

# 目 录

<b>第一章 计算机网络基础知识</b> .....	(1)
1.1 计算机网络概述 .....	(1)
1.1.1 计算机网络的产生与发展 .....	(1)
1.1.2 计算机网络的组成 .....	(6)
1.1.3 计算机网络的分类 .....	(7)
1.1.4 计算机网络的功能及应用 .....	(8)
1.2 计算机网络的层次体系结构 .....	(11)
1.2.1 层次模型 .....	(12)
1.2.2 开放系统互连基本参考模型 .....	(13)
1.2.3 层间服务 .....	(17)
1.2.4 Internet 参考模型 .....	(18)
1.3 网络操作系统简介 .....	(20)
1.3.1 Unix 操作系统 .....	(20)
1.3.2 Microsoft Windows NT 操作系统 .....	(23)
1.3.3 Novell Netware 操作系统 .....	(24)
1.4 局域网的连接 .....	(26)
1.4.1 选择网络拓扑结构 .....	(26)
1.4.2 选择网络的电缆系统 .....	(27)
1.4.3 网卡 .....	(28)
1.4.4 网络互连 .....	(28)
<b>第二章 国际互联网 Internet</b> .....	(30)
2.1 Internet 简介 .....	(30)
2.1.1 什么是 Internet .....	(30)
2.1.2 Internet 的产生与发展 .....	(30)
2.1.3 Internet 提供的服务 .....	(32)
2.1.4 Internet 在中国 .....	(32)
2.1.5 地址分配与域名 .....	(34)
2.2 连接 Internet .....	(37)
2.2.1 Internet 的连接方式 .....	(37)
2.2.2 配置拨号网络软件和 TCP/IP .....	(38)
2.3 Internet Explorer 浏览器 .....	(42)

2.3.1	Internet Explorer 5.0 简介 .....	(43)
2.3.2	Internet Explorer 5.0 的使用 .....	(51)
2.4	Internet 网络搜索 .....	(58)
2.4.1	搜索引擎的主要作用及工作原理 .....	(59)
2.4.2	搜索引擎的分类 .....	(59)
2.4.3	搜索引擎的语法规则 .....	(60)
2.4.4	中文搜索引擎简介 .....	(61)
2.4.5	国外搜索引擎简介 .....	(69)
2.4.6	常用国内国外搜索引擎站点列表 .....	(70)
2.5	电子邮件.....	(71)
2.5.1	电子邮件的基本知识 .....	(71)
2.5.2	申请免费电子邮箱 .....	(72)
2.5.3	利用 Outlook Express 收发信件 .....	(75)
2.5.4	利用 WWW 浏览器收发邮件 .....	(86)
2.6	文件下载.....	(87)
2.6.1	利用网页浏览器进行文件下载 .....	(87)
2.6.2	利用网络蚂蚁下载文件 .....	(90)
2.6.3	常用下载工具介绍 .....	(95)
2.6.4	特色下载网站简介 .....	(97)
2.7	BBS .....	(98)
2.7.1	使用 Telnet 登录 BBS .....	(99)
2.7.2	利用 WWW 方式登录 BBS .....	(102)
2.7.3	在 BBS 论坛中发表文章 .....	(104)
2.7.4	国内常用 BBS 站点简介 .....	(106)
<b>第三章</b>	<b>网页制作.....</b>	<b>(108)</b>
3.1	FrontPage 2000 介绍 .....	(108)
3.1.1	Front Page 2000 的网页编辑功能 .....	(109)
3.1.2	Front Page 2000 的管理功能 .....	(110)
3.2	FrontPage 2000 初步 .....	(111)
3.2.1	操作入门.....	(111)
3.2.2	创建站点.....	(114)
3.2.3	在网页视图中工作.....	(118)
3.3	FrontPage 2000 提高 .....	(121)
3.3.1	添加图片.....	(121)
3.3.2	应用主题.....	(125)
3.3.3	添加超链接.....	(126)
3.3.4	添加动画效果.....	(131)
3.4	管理 Web 站 .....	(141)

3.4.1	发布站点	(141)
3.4.2	打开、关闭与删除一个 Web 站点	(143)
3.4.3	文件夹管理	(145)
3.4.4	导航管理	(146)
3.4.5	超链接管理	(151)
3.5	实验	(156)
<b>第四章</b>	<b>信息网络安全与计算机犯罪</b>	<b>(158)</b>
4.1	计算机信息网络安全	(158)
4.1.1	计算机信息网络安全的概述	(158)
4.1.2	计算机信息网络安全的特点及体系结构	(160)
4.1.3	造成网络安全问题的原因	(163)
4.1.4	加强管理——信息安全的最高准则	(165)
4.2	计算机犯罪概述	(166)
4.2.1	计算机犯罪的概念	(166)
4.2.2	计算机犯罪行为的主要手段	(167)
4.2.3	计算机犯罪的特点	(168)
4.2.4	计算机犯罪的防治对策	(169)
4.2.5	反计算机犯罪的技术简介	(170)
4.2.6	** 软件介绍	(172)
4.3	计算机病毒	(173)
4.3.1	计算机病毒(computer Viruses)的起源与危害	(173)
4.3.2	计算机病毒的识别	(176)
4.3.3	计算机病毒的概念及特点	(176)
4.3.4	计算机病毒的分类	(178)
4.3.5	计算机病毒的传染方式	(182)
4.3.6	计算机网络病毒传播方式及其特点	(183)
4.3.7	计算机病毒的预防措施	(183)
4.3.8	反计算机病毒技术的发展趋势	(186)
4.4	密码技术	(190)
4.4.1	密码学中的几个概念	(190)
4.4.2	密码体系	(191)
4.4.3	数字签名	(195)
4.4.4	密码学在系统安全中的局限性	(197)
4.5	关于“黑客”	(196)
4.5.1	“黑客”概念	(197)
4.5.2	怎样认识黑客行为	(198)
4.5.3	黑客攻击	(199)
4.5.4	几个常用黑客工具	(204)



---

4.5.5	反黑客技术.....	(209)
4.6	保障信息安全的重要手段——防火墙 .....	(210)
4.6.1	防火墙的功能.....	(211)
4.6.2	防火墙的类型.....	(211)
4.6.3	防火墙示例.....	(212)
4.6.4	防火墙安全策略.....	(213)
附录 I	主要计算机病毒简介.....	(215)
附录 II	有关信息安全的法规.....	(227)
参考文献	.....	(248)

# 第一章 计算机网络基础知识

## 本章导读

本章主要介绍了计算机网络的基本概念,讲述了计算机网络的层次体系结构以及三种常用的网络操作系统 Unix,Microsoft Windows NT,Novell Netware。最后介绍了如何组建一个局域网。

学完本章应该掌握如下内容:计算机网络的产生与发展、计算机网络的定义、组成、分类和应用等基本概念;计算机网络为什么采用层次结构,分那几层,以及各层的功能;三种常用操作系统的特点及基本操作;局域网的组成及连接设备。

## 1.1 计算机网络概述

### 1.1.1 计算机网络的产生与发展

#### 一、面向终端的计算机网络

计算机出现的历史不长,但发展非常迅速,它涉及到通信和计算机两个领域。通信技术和计算机技术日益紧密的结合,对人类社会的进步做出了巨大的贡献。1946年世界上第一台电子计算机 ENIAC 在美国诞生时,计算机和通信并没有明显的联系。早期的计算机系统是高度集中的,所有的设备均安装在单独的大房间内。由于此时电子计算机数量很少而且价格昂贵,用户只能前往计算中心的终端室去使用机器,这显然是极不方便的。20世纪50年代,美国麻省理工学院为美国空军设计称为 SAGE 的半自动化地面防空系统(Semi-Automatic Ground Environment),开始了计算机技术和通信技术相结合的尝试,它可将雷达和其他测量控制设备的信息通过通信线路汇集到计算机中进行处理和控制在。这个系统最先使用了人机交互作用的显示器,研制了小型计算机形式的前端处理机,制定了数据通信规程,并提供了高可靠性的多种路径选择算法,因此,该系统被认为是计算机技术和通信技术相结合的先驱者。这样,就出现了第一代计算机网络。

第一代计算机网络事实上是以单台计算机为中心的远程联机系统,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之间的通信,这与我们今天所说的网络在概念上有很大的差别,我们称之为面向终端的网络。

计算机与通信技术随后从军事应用扩展到民间应用,最早的当属美国航空公司与 IBM 公司在 50 年代初开始研究 60 年代投入使用的飞机订票系统 SABRE。这个系统由

一台中央计算机与全美范围内 2000 个终端组成,这些终端采用多点线路与中央计算机相连,是远程联机系统的代表。在远程联机系统中,随着所连接远程终端数量的增多,中心计算机与各终端间通信的任务不断加重,使得中心计算机处理数据的效率下降。然而人们不能容忍稀有的计算机资源被如此浪费,就在中心计算机前增设一台前端处理机 FEP (Front End Processor)来完成通信工作,让中心计算机专门从事其数据处理工作,形成了数据处理与通信的分工,大大提高了中心计算机进行数据处理的效率。随着远程终端的数量不断增长,通讯费用也在不断增加。为节省费用,可在远程终端较密集处加一个集中器 (concentrator)。集中器与前端机相似,也是一种通信处理机。它的一端用多条低速线路与各终端相连,另一端则通过一条高速线路与计算机相连。典型结构如图 1-1 所示。其中,M 代表调制解调器 (Modem),其作用是把计算机或终端的数字信号变换成可以在电话线路上传送的模拟信号以及完成相反的变换。

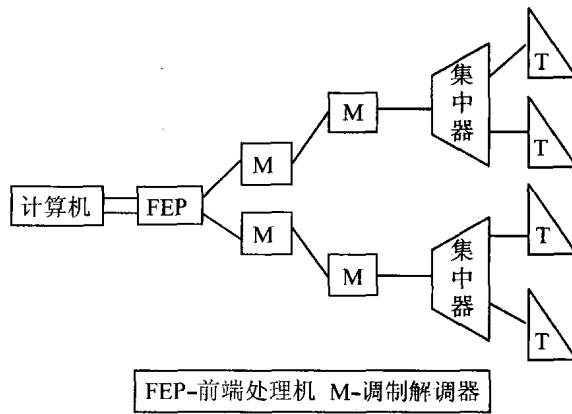


图 1-1 以单台计算机为中心的远程联机系统

## 二、分组交换网络

在研究计算机网络发展时,必须着重介绍数据交换方式。

交换的概念最早来自于电话系统。当用户发出电话呼叫时,电话系统中的交换机在呼叫者电话和接收者电话之间寻找一条客观存在的物理通路。一旦找到物理通路,通话便建立起来,然后两端电话拥有该专用线路,直到通话结束。当交换机从一条输入线接收到呼叫请求时,它首先根据被呼叫者的号码寻找一条合适的空闲输出线,然后通过硬件开关将二者连通。假如一次电话呼叫要经过若干交换机,则所有交换机都要完成同样的工作。电话系统的交换方式叫做线路交换 (circuit switching)。线路交换可称为电路交换。线路交换的表现是通信两端一旦接通,便拥有一条实际的物理线路,在通话的全部时间里,双方独占此线路。

线路交换技术有两大优点:第一是传输延迟小,唯一的延迟是电磁信号的传播时间;第二是一旦线路接通,便不会发生冲突。第一个优点得益于一旦建立连接,便不再需要交换开销;第二个优点来自于独享物理线路。

线路交换的缺点首先是建立线路所需的时间很长。在数据传输开始之前,呼叫信号必须经过若干中间交换机,得到各交换机认可,并传到最终被呼叫方。这个过程常常需要较

长时间。线路交换的另一缺点是由于线路独享造成信道浪费,因为信道一旦建立起来,即使空闲,也不能为其它用户所用。

另一种交换技术叫作报文交换(message switching)。报文交换不事先建立线路,当发送方有数据块要发送时,它把数据块作为一个整体——叫作报文(message),交给交换设备,交换设备选择一条合适的空闲输出线,将数据块通过该输出线传送出去。在这个过程中,交换设备的输入线和输出线之间不建立物理连接。同线路交换一样,报文在传输过程中,也可能经过若干交换设备。在每个交换设备处,报文首先被存储起来,在适当的时候转发出去。所以报文交换技术是一种存储转发(store-and-forward)技术。

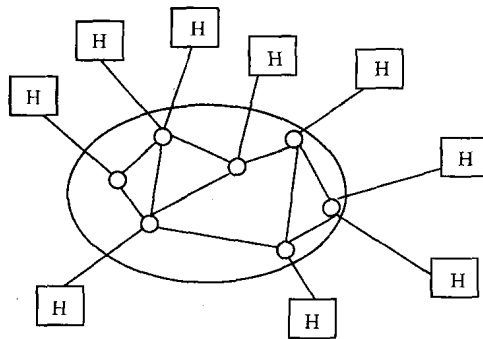


图 1-2 存储转发的计算机网络

另一种存储转发技术是分组交换(packaging switching)。图 1-2 是分组交换网的示意图。图中节点 A,B,⋯,G 以及连接这些节点的链路 AB,BC,CD,⋯等组成了分组交换网。图中 H1~H8 称为主机,而把分组交换网上的节点称为交换机。当主机 H1 要向主机 H6 发送数据时,先将数据划分成等长的分组,然后依次将这些分组发往相连节点 A。此时,除链路 H1-A 外,网上的其它链路不被目前通信双方所占用,即使链路 H1-A 也只在发送分组时被占用,不发送分组时则空闲。节点 A 收到分组先放入缓冲区,再按路由算法确定该分组下一步发往哪个节点。依此类推,直到将分组发送到主机 H6。可见每个节点分组交换机的主要任务是:负责分组存储、选择合适的路由以及转发分组。显然,每个分组必须携带目的地址,否则分组交换机无法确定每个分组的路由。

可见,分组交换在以下几个方面优于报文交换。第一,报文交换对传输数据块的大小不加以限制。因此,对大报文传输交换设备可能必须利用磁盘进行缓存,单个报文可能占用一条线路长达几分钟之久,不适于交互式通信。分组交换技术严格限制数据块大小的上限,使分组可以在交换机的内存中存放,保证任何用户独占线路不超过几十毫秒,非常适于交互式通信。第二,分组交换比报文交换的吞吐率较高:在具有多个分组的报文中,在第二个分组尚未接收完之前,已接收完毕的第一个分组可以往前传送,而不必等到全部分组都接收完后再进行,这样就减少了时间延迟,提高了吞吐率。第三,分组交换除吞吐率较高以外,还提供一定程度的校验和代码转换能力。因此,绝大多数计算机网络采用分组交换技术。极少数计算机网络也采用报文交换技术,几乎不采用电路交换技术。

电路交换和存储转发的关键区别在于:前者静态分配线路,而后者动态分配线路。

分组交换网络把计算机网络分成两大部分,第一部分是资源子网,包括网络中所有计

算机、I/O 设备、各种软件和数据库；第二部分是通信子网，包括负责传输数据的通信线路以及在线路上负责转发数据的设备。通信子网自动提供计算机互相通信的链路。在通信子网中，数据以特殊的数据包格式传输。这种以通信子网为中心的计算机网络称为第二代计算机网络。这类网络是多台计算机通信线路互连起来，为用户提供服务，它和单台计算机为中心的第一代网络的显著区别在于：网络内的多台计算机均具有自主处理能力，它们之间不存在主从关系。分组交换网构成现代意义上的计算机网络，即用户不仅可以共享通信网络，还可以共享资源子网中的计算机资源。它比第一代计算机网络功能扩大了很多。

第二代计算机的典型代表是 1969 年美国国防部高级研究计划局 (DARPA) 建成的 ARPA 网。这个网络当时只有 4 个节点，以电话线路为主干网。两年后，建成 15 个节点，进入工作阶段。随后几年，ARPAnet 节点超过 50 个，主机超过 100 台，地理范围从美国本土延展至欧洲。ARPAnet 的主要特点是：① 资源共享；② 分散独立控制；③ 分组交换；④ 使用专用的通信控制处理机；⑤ 分层的网络协议。目前我们有关计算机网络的许多知识均与 ARPA 网的研究结果有关，ARPA 网中提出的某些概念和术语（如主机、分组等）至今仍被引用。

### 三、基于参考模型的计算机网络

为了促进网络产品的开发，各大计算机公司纷纷制定出自己的网络技术企业标准。1974 年，IBM 公司首先推出了系统网络体系结构 SNA (System Network Architecture)，这个网络标准是按照分层的方法制定的。其他比较著名的体系结构有 DEC 公司的 DNA 和 UNIVAC 公司的 DCA 等等。然而，这些企业技术标准只能在一个公司范围内有效，引起了如下问题：即 DEC 公司的设备并不遵守 IBM 公司的企业标准，使得 IBM 的用户在扩大网络容量时只能再购买 IBM 的产品，如果同时又买了 DEC 的产品，那么由于体系结构的不同，就很难互相连通。

网络通信市场这种各自为政的状况不仅使用户感到极不方便，也在某种程度上制约了各个厂商的发展，于是统一技术标准的呼声日益高涨。为了使不同体系结构的计算机网络能够互连，国际标准化组织 ISO 于 1977 年成立了专门机构研究该问题，不久就提出了制定开放系统互连参考模型 OSI/RM (Open System Interconnection/Reference Model)，简称 OSI。作为国际标准，OSI 规定了可以互连的计算机系统之间的通信协议，遵从 OSI 协议的网络通信产品都是所谓的开放系统。从此以后，就开始了第三代计算机网络的年代。

一个著名的例子就是 Internet，Internet 又称因特网或国际互连网，它是在 ARPAnet 基础上经过改造而逐步发展起来的。Internet 仍属第三代计算机网络，因为它使用的也是分层的体系结构 TCP/IP 协议族（简称 TCP/IP）。TCP/IP 虽然不是某个国际官方组织制定的标准，但由于被广泛的采用，已成为事实上的国际标准。

### 四、新一代计算机网络

目前的通信网络以专用目的为特征，如电话网、闭路电视网、电路交换网等。即对每一种业务，都必须存在一种相应的网络技术进行信息传输。由于网络的专门化，使网络不同业务的兼容性、灵活性、资源的利用率等方面存在着严重的缺陷，主要表现在以下几方面：

- 每一种网络只能为某一特定的业务而设计，通常不能适应其他业务。

● 一个特定的业务网络很难适应新的或变化的业务,缺乏足够的灵活性。

● 各个独立的专用数据网都需要自己独立的网络设计、建设、以及维护,造成人力、物力、资源的极大浪费。

进入 90 年代以后,计算机网络的发展更加迅速,目前正向宽带综合业务数字网的方向演变,这就是人们常说的新一代或第四代计算机网络。新一代计算机网络在技术上最主要的特点是综合化和高速化。

综合化是将多种业务综合到一个网络上。采用分组交换的计算机网络本来是用来传输数字数据的,人们传送语音信号一直是使用电话网(采用电路交换)。人们现在已经把各种业务,如语音、图像和数据等都以二进制码的数字形式综合到一个网络中传送。这样的网络就叫做综合业务数字网 ISDN(Integrated Services Digital Network)。CCITT 对其定义为:“ISDN 是由电话综合数字网发展起来的一个网络,它提供端到端的数字连接以及支持广泛的服务,包括声音的和非声音的,用户的接入是通过有限的多用户网络接口标准实现的。”采用综合业务数字网的最大优点就是经济,可以不必按照不同的业务来分别建设各自的通信物理网。网络向综合化发展与多媒体技术的发展是密切相关的。多媒体技术是指能够同时获取、处理、存储和显示两个以上不同类型信息媒体的技术。这里信息媒体包括文字、声音、图像等等。传输多媒体信息最合适的网络显然就是综合业务数字网。它不仅要求网络有很高的传输速率,而且也对延迟时间(实时性),时间抖动(等时性)服务质量等提出了较高的要求。

网络高速化也就是宽带化,目前就是指网络的传输速率可达到几十至几百兆比特/秒(Mb/s),甚至于几十千兆比特/秒(Gb/s)。当传输速率超过 100Mb/s 时,一般就要采用光纤技术。高速的综合业务数字网使用一种新的快速分组交换技术,即异步转移模式 ATM,利用这种交换技术可以较好地进行各种不同业务的综合。采用 ATM 技术的高速综合业务数字网就称为宽带综合业务数字网 B-ISDN(原有的窄带 ISDN 也记为 N-ISDN)。

CCITT 对 B-ISDN 中的业务作了如下分类:

1. 交互型业务,主要是两个用户间或用户与服务提供者之间双向交换信息。分为三种:

● 会话业务—用户间或用户与服务提供者之间的双向、实时的对话通信。例如:电视会议、电视监测等

● 留言业务—这种业务不必是实时的,只需具有存储转发的信箱或具有信息处理功能的存储。

● 检索业务—提供用户检索公用信息的能力。例如,可视图文和数据检索等。

2. 分配型业务,主要指服务提供者到用户之间单向信息传送,分为两种:

● 用户能单独进行演示控制的分配型业务—用户有能力选择、控制信息的起点和次序。例如:可视图文。

● 用户不能单独进行演示控制的分配型业务—用户没有能力选择、控制信息的起点和次序。例如:广播电视和高清晰度电视。

B-ISDN 是目前人们所认识到的最先进的网络。随着时间的推移,现有的电话网络(采用电路交换)和计算机网络(采用分组交换)将来都要融全成为宽带综合业务数字网。

### 1.1.2 计算机网络的组成

计算机网络并没有统一的精确定义。关于计算机网络最简单的定义是：互联起来的独立自主的计算机的集合。“互联”意味着相互连接的两台计算机能够互相交换信息。连接是物理的，由硬件实现。连接介质可以是双绞线、同轴电缆或光纤等“有线”物质，也可以是激光、微波等“无线”物质。信息交换具有物理的和逻辑的两重性质。在网络结构的最底层（物理层），信息交换表现为直接相连的两台机器之间无结构的比特流(bit streams)传输；物理层以上的各层，所交换的信息便有了一定的逻辑结构，层次越高，逻辑结构越复杂，越接近用户真正需要和所能理解的形式。信息交换在网络的底层由硬件实现，到了高层则由软件来实现。

上述定义之所以强调入网的计算机“独立自主”，是为了将计算机网络与主机加多台设备构成的主从式系统区别开来。如果一台计算机带多台终端和打印机，这种系统通常叫做多用户系统，而不是计算机网络；由一台主控机加多台从属机构成的系统是多机系统，也不是计算机网络。随着研究的不断深入，计算机网络的定义越来越完善，下面的定义得到大多数人的认可：

凡将地理位置不同，具有独立功能的多个计算机系统通过通信设备和线路连接起来，以功能完善的网络软件（即网络的通信协议、信息交换方式及网络操作系统等）实现网络中资源共享的系统，称之为计算机网络。

计算机网络由主计算机、终端、通信处理机和通信设备经通信线路连接而成。

主计算机(host)是计算机网络中承担数据处理的计算机系统，可以是单机系统，也可以是多机系统。在局域网中一般称为服务器。

终端(terminal)是通过通信信道发送和接收信息的一种设备。终端直接面向用户，实现人-机对话，用户通过它与网络进行联系。由于终端接入网络的目的是要共享网络中丰富的资源，所以，终端一般是性能较差的计算机。在局域网中一般是微机。

通信处理机(communication processor)是一类专用的计算机，具有完整的指令系统、较大容量的内存以及丰富的中断功能，例如报文交换、数据集中等。通信处理机设置于主计算机与通信线路之间，也称为节点计算机，负责通信控制和通信处理工作，它可以连接多个主计算机，也可以将多个终端接入网内。通信处理机是为减轻主计算机负担、提高计算机效率而设置的。

通信设备是数据传输设备，包括集中器、信号变换器和多路复用器等。

● 集中器设置在终端较集中的地方，它先把若干个终端用低速线路集中起来，再与高速线路连接，以提高通信效率，降低通信费用。

● 信号变换器提供不同信号之间的变换，不同传输介质用不同类型的信号变换器。调制解调器(modem)就是一种信号变换器。

● 多路复用器是使一个通道能实时的处理多路输入输出信号的装置。

通信线路是网络间各机器传输信息的载体。根据其传输信息的速率，通信线路可分为高速线路和低速线路。低速线路一般用于终端与集中器、终端与主机、终端与通信控制处理机之间的连接。高速线路用于集中器与通信控制处理机、主机与通信控制处理机、各通信控制处理机之间的连接。目前，在计算机网络中，使用的通信线路有双绞线、同轴电缆和光缆等有线通信线路，亦可采用激光、微波、通信卫星等无线通信线路。

### 1.1.3 计算机网络的分类

计算机网络的分类标准很多。

\* 从网络的交换功能进行分类——常用的交换方法有① 电路交换；② 报文交换；③ 分组交换；④ 混合交换，即在一个网中同时采用电路交换和分组交换。

\* 从网络的拓扑结构角度进行分类——通信子网中转发节点的互连模式叫做子网的拓扑结构。在广域网中常常用不规则的拓扑结构，如树型和不规则型；在局域网中，常用规则型拓扑结构，如星型、环型、总线型等。

星型网络由中心节点和通过点到点的链路接到中心节点的各站点组成。这种结构以一个中心节点为核心，其他节点均以单独的线路与中心节点连接，节点间的通信都要通过中心节点。星型拓扑的优点是增加或删除节点比较容易，易于集中控制和故障诊断。缺点是如果中心节点发生故障，则整个网络瘫痪。

在环型拓扑结构中，连接网络中各节点的电缆形成一个封闭的环。环型网络中信息流向只能是单方向的，每个收到信息包的站（节点）都向它的下游站转发该信息包，信息包在环形网中运行一圈，最后由发送站回收。环中任何一段出现故障都会使各站点之间的通信受阻，因此一些环型网络在各个站点间还连接了一个备用的环，当主环发生故障时由备用环继续工作。

在总线型拓扑结构中，各节点均连接到一条连续的物理链路上，所有数据信号都通过总线来传递。其主要优点是增加、删除结点比较容易实现，易于网络的扩充，另外，网络上的某个节点发生故障时，不会导致全网瘫痪，网络的可靠性较高。但由于各节点的通信都要通过总线，所以总线负载较重。目前大多数局域网都采用这种拓扑结构。

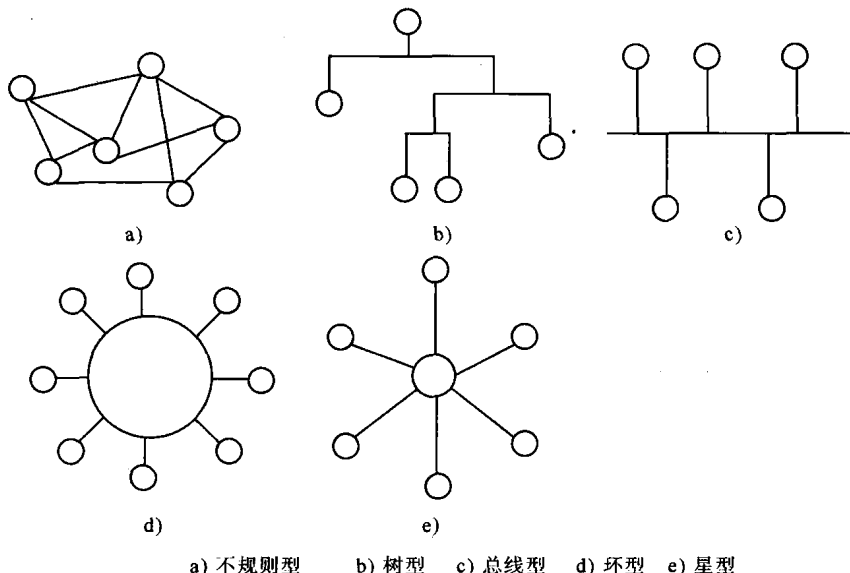


图 1-3 网络拓扑结构

● 从网络的使用范围分类——可以划分为公用网和专用网。

公用网是为全社会所有人提供服务，凡愿意按规定交纳费用的人都可以使用。专用网



则是某个单位、部门或行业为特殊业务需要而组建的网络,它可以按业务工作范围进一步细分,如军事指挥网、政务信息网、教育科研网等。

但是这些标准都只能反映网络的某一方面的特征,而不能反映网络技术的实质。以计算机网络分布的距离作为划分标准可以反映网络技术的本质。按分布距离的长短,我们可以将计算机网络分为:局域网(LAN)、城域网(MAN)、广域网(WAN),如表 1-1 所示。

表 1-1 网络分类

网络分类	工作范围	分布距离	传输速度
局域网	同一建筑物(单位)	≤1 公里	4Mbps~2Gbps
城域网	同一城市	10~50 公里	50kbps~100Mbps
广域网	同一国家	>50 公里	9.6kbps~45Mbps

表中显示了各种网络的数据传输速度,总的规律是距离越长速度越低。在通常情况下,距离影响速度,速度影响技术细节。这便是以距离划分计算机网络的原因。

广域网用于长距离通信,由于分布范围大,物理网络自身往往无法构成规则的拓扑结构,而且速度低、延迟大;局域网是最常见的计算机网络,其分布距离最短,设备相对简单,易于管理配置,容易构成简洁规整的拓扑结构,速度快、延迟小;城域网介于二者之间。

## 1.1.4 计算机网络的功能及应用

### 一、计算机网络的功能

由计算机网络的定义可知,计算机网络不仅超越了地理位置的限制,而且也加强了计算机自身的功能。不同的网络是为不同的目的和解决不同的需要而设计的。总的来说,主要有如下几个功能:

#### 1. 资源共享功能

计算机网络的应用最初是源于对资源共享的需求,时至今日,资源共享仍是计算机网络的主要功能。软件资源的共享包括应用程序和数据文件的共享,如用户可利用一台上网计算机查阅异地光盘库或服务器硬盘中的文献资料,而不必亲自到达现场,管理员也不必为每一位用户都单独准备一份电子图书的拷贝。在 Internet 上,来自于不同地域的网络访问者可以自由地读取 Web 服务器上的各种信息。在同一个局域网,各用户可以共享一个多用户应用程序。有人预测,甚至会出现这样一种情况:软件用户不是花费巨额资金去购买一套使用次数很少,使用时间较短的软件,而是在向软件版权所有人支付少量使用费(即一定时间的租金)后,从网上下载该软件来使用。

硬件资源的共享包括共享硬盘空间或其它数据存储设备、共享打印机和通信设备等。在同一间办公室里,不必为每一台计算机都配备一台昂贵的大型激光打印机,如果能够共享服务器上的大硬盘,则只需为每台计算机配备一个小容量硬盘即可,甚至干脆去掉各计算机的硬盘,使之成为无盘工作站。

#### 2: 数据通信功能

数据通信是计算机网络的另一项重要功能,它与资源共享的功能紧密相关。计算机网络为分布在各地的用户提供了强有力的通信手段。通过计算机网络传送电子邮件和发布