

全国中等职业技术学校计算机教材

Internet 基础与应用

刘信圣 主编



中国劳动社会保障出版社

INTERNET 基础与应用

Internet

基础与应用

第1版 2004年1月



全国中等职业技术学校计算机教材

Internet 基础与应用

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

刘信圣 主编

中国劳动社会保障出版社

版权所有

翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

Internet 基础与应用/刘信圣主编. —北京:中国劳动社会保障出版社,1999
ISBN 7-5045-2640-1

I . I…

II . 刘…

III . 因特网-基本知识

IV . TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 44369 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码:100029)

出 版 人:唐云岐

*

北京地质印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 毫米 16 开本 12.5 印张 307 千字

1999 年 11 月第 1 版 1999 年 11 月第 1 次印刷

印数:10100 册

定价:16.30 元

简 介

全书内容分为两大部分。第一部分首先讲述了因特网的基础知识,内容包括计算机局域网与广域网基础知识(网络的基本组成、拓朴结构、操作系统、协议标准、物理模型、网络互联等),以及数据通信基础知识,数据通信基础知识包括数据信号分类及其传输方式(串行与并行、单工与双工、异步与同步、基带与宽带)、传输速率、差错控制等。

第二部分介绍了因特网的应用知识,重点讲述了因特网中充满魅力的各类信息资源及因特网各类服务软件(又称为服务资源),内容包括 TCP/IP 协议与因特网地址;用户如何实现与因特网的拨号连接;如何通过因特网进行文件传输(FTP);如何通过因特网发送电子邮件(E-mail);如何通过因特网实现信息检索(WWW);怎样制作主页(Homepage);网络安全技术;因特网现存问题与基本对策及第二代因特网的发展计划等。

本书供各类职业技术学校使用,也可作为职工培训教材及计算机网络爱好者自学用书。

前 言

从计算机本身的发展历史来看,60年代是大型计算机时代,这和当时重大项目的发展及集中管理的趋势是相一致的;70年代是小型计算机时代,计算机开始为部分企业、机关、学校提供有效的服务;80年代是个人计算机普及应用的时代,以IBM PC为代表的个人计算机已进入了各个领域、各种行业;90年代则是计算机网络时代,各种计算机网络发展迅猛,“计算机就是网络”这一论点已得到越来越多的人的认可。

事实上,今天的因特网已经不单独属于世界上某一个国家、地区、财团或个人,因特网正朝着构筑全球信息基础设施方向前进,它拥有世界性的丰富的信息资源,它是未来信息高速公路的一个雏形,是一件未完成的杰作,它既存在着无数的发展机会,也面对着无数的挑战。随着因特网全球化、商业化、家庭化进程的迅速推进,它很有可能改变我们的社会,使人们的思维、意识发生重要的变化,从而对世界产生巨大的影响。因特网的发展更加证明了“计算机和计算机网络是通向21世纪的护照”这句名言的正确性。

全书内容分为两大部分。第一部分首先讲述了因特网的基础知识,从计算机网络基础知识(局域网与广域网)入手,用简明、通俗的语言介绍了计算机网络的基本组成、拓朴结构、操作系统、协议标准、物理模型、网络互连等基本知识,以及数据通信基础知识,其中包括数据信号分类及其传输方式(串行与并行、单工与双工、异步与同步、基带与宽带)、传输速率、差错控制等。深刻理解和掌握上述知识是了解因特网和应用因特网的前提。

第二部分介绍了因特网的应用知识,从实用的角度重点介绍了因特网上的各类服务软件功能和使用方法。具体内容包括TCP/IP协议与因特网地址;一般用户如何实现与因特网的拨号连接;如何通过因特网进行文件传输(FTP);如何通过因特网发送电子邮件(E-mail);如何通过因特网实现信息检索;如何使用因特网上最著名的超级文本检索工具万维网(WWW)浏览器等。

为了使读者深刻和全面地认识因特网,使所学知识系统化,进一步拓宽和丰富读者的知识面,本书第七章深入讲述了主页(Homepage)的制作方法及流行的主页制作工具——Frontpage 98;第八章介绍了关于因特网网络安全技术方面的内容,并详细分析了因特网“防火墙”产品的技术特点;第九章介绍了因特网现存问题与基本对策及第二代因特网的发展计划和可能遵循的技术模式。

本书可供各类职业技术学校教师和学生使用,也适合广大初学者和有一定经验的Internet用户使用。

本书由刘信圣、张巍、刘辛国、郑三彦编写,刘信圣主编,段玉平、罗德春审稿。限于作者的经验和水平,书中难免存在错误和不足之处,殷切希望广大读者予以批评指正。

劳动和社会保障部教材办公室

1999年8月

目 录

第一章 计算机网络基础知识.....	(1)
§ 1—1 计算机网络基本组成.....	(1)
§ 1—2 计算机网络拓扑结构.....	(4)
§ 1—3 计算机网络功能与分类.....	(8)
§ 1—4 计算机网络协议标准与互连	(10)
§ 1—5 计算机局域网基础知识	(14)
§ 1—6 数据通信基础知识	(22)
思考题与上机实习题	(31)
第二章 初识因特网	(33)
§ 2—1 因特网概述	(33)
§ 2—2 TCP/IP 协议与因特网地址	(35)
思考题与上机实习题	(41)
第三章 如何实现与因特网的连接	(42)
§ 3—1 因特网服务提供者 ISP	(42)
§ 3—2 中国公众信息网——ChinaNet	(44)
§ 3—3 因特网的连接方式	(45)
§ 3—4 使用拨号方式与因特网建立连接	(47)
思考题与上机实习题	(63)
第四章 文件传输服务	(64)
§ 4—1 文件传输连接方式及类型	(64)
§ 4—2 使用 Windows 95 中的 FTP 服务	(66)
§ 4—3 使用 cute - FTP 服务软件.....	(69)
思考题与上机实习题	(76)
第五章 电子邮件服务	(77)
§ 5—1 电子邮件概述	(77)
§ 5—2 使用 Eudora 电子邮件服务	(80)
§ 5—3 Internet mail 电子邮件服务	(83)

思考题与上机实习题	(92)
第六章 万维网	(94)
§ 6—1 万维网采用的协议标准	(94)
§ 6—2 什么是网络导航系统	(95)
§ 6—3 使用万维网 Internet Explorer 服务	(99)
§ 6—4 使用万维网 Netscape 服务	(108)
思考题与上机实习题	(116)
第七章 制作主页	(117)
§ 7—1 HTML 语言	(117)
§ 7—2 使用 FrontPage 98 制作主页	(125)
思考题与上机实习题	(161)
第八章 计算机网络安全技术	(162)
§ 8—1 计算机病毒基础知识	(162)
§ 8—2 计算机网络安全技术	(167)
思考题与上机实习题	(174)
第九章 因特网现存问题及其对策	(175)
§ 9—1 因特网现存问题及其对策	(175)
§ 9—2 第二代因特网	(178)
思考题与上机实习题	(179)
实 验	
实验一 Modem、TCP/IP 协议、拨号网络的安装与配置、建立上网连接	(180)
实验二 FTP 服务软件 Cute-FTP 的使用	(181)
实验三 Internet mail 的使用	(182)
实验四 万维网浏览器 Internet Explorer 和 Netscape 的使用	(183)
实验五 FrontPage 98 的使用	(184)
实验六 KV300 的使用	(188)

第一章 计算机网络基础知识

从信息产业本身的发展历史来看,60年代是大型计算机时代,这和当时重大项目的发展及集中管理的趋势是相一致的;70年代是小型计算机时代,计算机开始为部分企业、机关、学校提供有效的服务;80年代是个人计算机普及应用的时代,以IBM PC为代表的个人计算机进入了各个领域、各种行业;90年代则是计算机网络时代,各种计算机网络发展迅猛,“计算机就是网络”这一论点已得到越来越多的人们的认可。

通过本章的学习,读者可以了解以下内容:

- 什么是计算机网络
- 计算机网络的组成、分类、主要功能
- 计算机网络的拓扑结构、操作系统、协议标准
- 计算机网络之间的互连设备
- 什么是局域网,局域网特点和分类组成、信号存取控制方式
- 如何评价局域网的性能
- 数据信号分类及信号传输、数据传输方式
- 基带与宽带、传输速率及差错控制技术

请读者注意:深刻理解和掌握计算机网络及数据通信的基本概念,是学习因特网和应用因特网的前提。

§ 1—1 计算机网络基本组成

一、什么是计算机网络

随着计算机技术的迅猛发展,计算机的应用已逐渐渗透到整个社会的各个方面。社会信息化、数据的分布处理、计算机资源的共享等各种应用要求推动了计算机技术朝着群体方向的发展,促使当代的计算机技术和通信技术紧密结合起来。计算机网络就是这两大现代技术相结合的产物,它代表了当前计算机体系结构发展的一个重要方向,引起了人们的高度重视和广泛的兴趣。

人们都知道,当今是信息社会,而计算机是信息处理的重要工具。把地理上分散的独立计算机系统连接在一起,组成计算机网络,以达到信息资源共享和相互通信的目的,这是社会高度信息化的必然趋势。从某种意义上讲,计算机网络的发展水平不仅反映了一个国家的计算机科学和通信技术水平,而且是衡量其国力及现代化程度的重要标志之一。

那么,什么是计算机网络?简单地说,将地理位置不同并具有独立工作功能的多个计算机系统(例如分散的计算机、外围设备和数据站等设备)通过通信线路互连在一起,由网络

软件（例如操作系统等）实现网络资源共享和相互通信的整个系统叫做计算机网络（如图 1—1）。

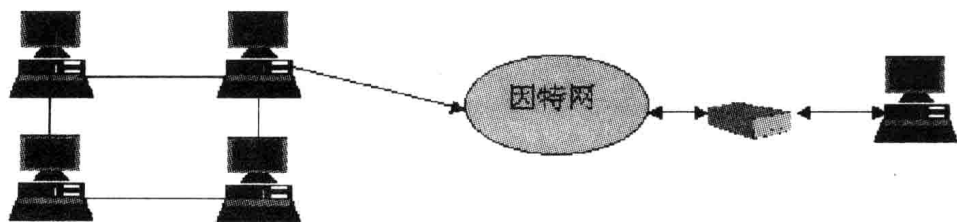


图 1—1 计算机远程网

计算机网络是计算机的一个群体，是由多台计算机组成的。计算机之间的互连通常有两种方式：计算机之间可通过双绞线、同轴电缆、电话线、光导线、光导纤维等有形通信介质互相连接，或通过激光、微波、地球卫星通信信道等无形介质互连。在网络中，每台计算机的工作是独立的，例如启动、运行、停止等，任意两台计算机没有主从关系。

计算机网络的研究始于 60 年代中期，至今已有三十多年的历史。在经历了 60 年代的技术准备阶段、70 年代的开发阶段和 80 年代的商品化阶段之后，目前已进入成熟应用阶段，逐步成为办公自动化和生产自动化的核心手段和物质基础。计算机网络将名副其实地构成信息化社会的基本细胞，并日益显示出它对信息革命所带来的巨大影响和威力。

二、计算机网络的组成

计算机网络主要由主计算机、终端、通信处理机和通信设备等网络单元经通信线路连接组成。随着计算机技术和网络技术的发展，网络单元也日益增多，功能更加完善。下面介绍一下常用的网络单元及它们在网络中的作用。

1. 主计算机

主计算机（Host）在计算机网络中承担数据处理任务。

2. 终端

终端（Terminal）是网络中用量大、分布广的设备，用户通过它与网络进行联系。

3. 通信处理机

通信处理机也称前端处理机（NC—Node Computer），是在主计算机与通信线路单元之间设置的计算机，负责通信控制工作。它可以连接多个主机，也可将多个终端接入网内。前端处理机的功能是减轻主计算机负担，提高主机工作效率。

4. 通信设备

通信设备用于数据传输，包括集中器、信号变换器和多路复用器等。

集中器：它设置在终端较集中的地方，把若干个终端用低速线路先集中连接起来，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：它提供不同信号之间的变换。对于不同的传输介质（即通信线路）可采用不同类型的信号变换器。如果用电话线作传输线，由于电话线只能传输模拟信号，而主计算机和终端输出的却是数字信号，因此在通信线路与主计算机、通信处理机和终端之间都需接

入模拟信号与数字信号相互转换的信号变换器。

多路复用器：在单一的通信线路上它能够实现同时传输多个不同来源的信息。

5. 通信线路和通信介质

通信线路分高速、中速和低速三种。一般终端与主机、通信处理机及集中器之间采用低速通信线路，各计算机之间，采用高速通信线路。通信线路可采用有线通信线路，也可采用无线通信线路。

所谓通信介质，是指传输数据的载体，即数据通信线路。在计算机网络中，数据要通过通信线路才能从一个结点传输到另一个结点。常用的传输介质可分为两大类：①有线介质，包括双绞线、同轴电缆和光导纤维；②无线介质，包括微波、激光、红外线和卫星通信信道。

计算机局域网中通常使用双绞线、同轴电缆和光导纤维，而广域网中通常采用微波、光导纤维和卫星通信信道作为传输介质。

(1) 有线介质

有线介质一般包括双绞线、架空明线、同轴电缆和光导纤维。

双绞线

双绞线是最普通的传输介质，它由两根导线绞扭在一起，外部包裹屏蔽线及橡皮。如常见的电话线等。把两根导线绞起来是为了减少两根导线之间的电磁干扰。双绞线的线路损耗大、传输速率低（一般小于 10 Mb/s），但价格便宜，易于安装，主要用于局域网中。

架空明线

架空明线则是指早期使用的长途电话线。它的通信容量较小，且易受外界干扰。优点是无须投资，即可利用。

同轴电缆

同轴电缆由内外两根导线构成，内导线可以是整体的单股铜线，也可以是多股细铜线，用作信号线；外导线是一条网状空心线，用作地线。内外导线之间有一层绝缘材料，最外层是保护性塑料外皮。它的传输性能比双绞线好。

同轴电缆有基带和宽带之分，基带同轴电缆又有粗、细之分。基带同轴电缆易于连接，数据信号可直接加载到电缆上，它的屏蔽性能好，误码率低，适用于局域网。宽带同轴电缆的传输性能高于基带同轴电缆，但它需要附加信号处理设备，将数字信号转换成模拟信号后才能传输，因此安装比较困难。同轴电缆具有较强的抗干扰能力，适用于宽带传输，有很大的通信容量，其价格介于双绞线与光导纤维之间。

光导纤维

光导纤维简称光纤或光缆，它是用玻璃和塑料制成的，能传导光信号。光导纤维是一种细小且柔软的光导介质。它通过内部的光反射来传输一束经过编码的光信号。显然，光纤具有尺寸小、重量轻、通信容量大、传输速率高、安全保密性能好、抗干扰性能强、误码率低等特点。但是，用光纤传输数据时，要通过光电转换装置，先把电信号变换成光信号，然后，在目的地再将光信号转换成电信号，所以，需要在发送端和接收端分别设置电-光转换器与光-电转换器，同时还需要在一定距离内设置中继器，因此用光纤做通信线路的网络，价格较贵。光纤的信号传输性能比双绞线、架空明线和同轴电缆都好，在计算机网络中主要用于长距离主干线。

(2) 无线通信介质

常见的无线通信介质有微波、红外线、激光及地球卫星通信信道。前三种技术都是通过大气层传输电磁波的,特别适合于不同建筑物内的局域网络的连接,这是因为很难在建筑物之间架设电缆,而无线通信线路只需在每个建筑物上安装一定设备即可实现连接。

微波

目前大量使用的是微波通信。由于微波信号从发送到接收之间的传输是直线传输,地球表面又是曲面,所以微波在地面上传播的距离很有限。为解决传播问题,一般每隔50 km就要设置一个中继站,像接力赛跑那样,一站一站地传送信息。其优点是通信容量大,抗干扰能力强;缺点是保密性能差,误码率比同轴电缆和光纤高,但微波线路的成本比同轴电缆低。计算机网络可以直接利用微波收发机进行短距离数据通信,也可利用微波中继站来增大传输距离。

卫星通信信道

卫星通信信道是以人造地球卫星为微波中继站,通过卫星连接两个或多个地面上的微波发射机/接收机。卫星接收来自地面发送站的电磁波信号后,再以广播方式向地面发回。卫星通信的特点是通信距离远,可靠性高,保密性差。由于卫星能够覆盖三分之一的地球表面,所以通过它可实现世界洲际之间、国家之间的通信。卫星通信适用于计算机广域网络。

6. 网络两级单元

一个计算机网络按其功能可划分成两级单元,即通信网和资源网,它是当前各类网络结构的主要形式。通信网主要包含传输介质、通信处理机(结点计算机)、信号变换器、集中器以及多路复用器等。它的主要功能是进行数据传输及通信控制。资源网主要包括主计算机、终端以及主计算机带的磁盘机、打印机、绘图仪等设备。它的主要功能是提供网络中共享的硬件、软件和数据等资源,并进行数据处理。通信网把资源网中的各种资源连接起来,目的是实现资源共享。

§ 1—2 计算机网络拓扑结构

一、计算机网络拓扑结构

计算机网络是由多台独立的计算机通过通信线路连接起来的,计算机网络的硬件线路连接形式和结构通常称为计算机网络的拓扑结构。

所谓“拓扑”,是一种研究与大小、形状无关的线和面特性的方法。计算机科学家采用从图论演变而来的拓扑的方法,抛开网络中的具体设备,把网络单元抽象为“点”,把网络中的通信链路等抽象为“线”。这样,从拓扑学的观点来看,计算机网络就成了由点和线组成的几何图形,我们称这种几何图形为计算机网络的拓扑结构。网络的拓扑结构反映了网络中各点之间的结构关系,对网络的设计功能、可靠性、费用等方面都有重要的影响。

在研究计算机网络时,除了着重探讨信号存取控制方式外,还要考虑网络拓扑结构的选择。因为一个网络工作的好坏,即一种存取控制方法是否能够充分发挥作用,与所处的工作环境和条件有很大的关系,而决定网络工作环境和条件的主要因素是网络拓扑结构。

从拓扑学观点来看,计算机可以互连成星型、环型、总线型、层次型(或称树型)和不规则形状的网络。常见的网络拓扑结构有四种,即星型、树型、总线型和环型(如图 1—2)。

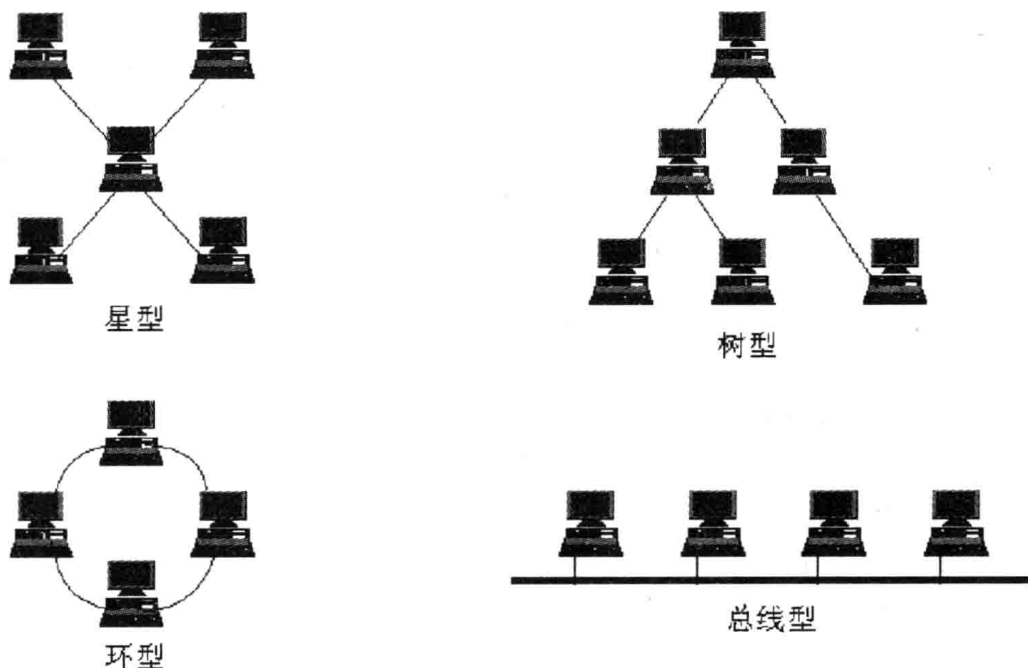


图 1—2 常见网络拓扑结构

网络拓扑或者网络布局的设计,受到多种因素的影响。比如,网络的覆盖范围,计算机的机型、数量,通信内容是否还包括声音、图像,另外还应考虑网络的可靠性、扩充性等问题。但一般应考虑满足以下基本要求:

尽量减少通信介质的长度。在设计和选择网络拓扑结构时,应考虑尽可能减少通信介质的长度,降低成本。

网络拓扑结构的选择要与网络所采用的存取控制技术相配合,因为有些存取控制技术对某种拓扑结构较为适用,而对另一种拓扑结构就可能不那么有效。例如:令牌传送的存取控制技术就比较适合于环型网络拓扑结构,碰撞检测(CSMA/CD)技术就比较适合于总线型拓扑结构。

选择网络拓扑结构应为用户机器的地点和位置的改变以及网络进一步扩充提供最大的灵活性,即要尽量考虑在原有基础上的扩充和改变,不能因为有一小改变和扩充,就使得整个系统停止工作,或必须采用一套新的系统,才能使该网络正常工作。

在任一对用户之间都应有信息传送的通路。一个网络系统应能做到网内四通八达,使任何用户之间都可进行通信。

1. 总线型网络拓扑结构

总线型网络拓扑结构一般用于分布式的控制方案,其所有的结点都连在一条总线上,通过这条总线互相通信,该总线必须能够实现双向传输。当然,若一条总线太长或结点太多,可以将一条总线分为几条,在每两条总线之间再通过中继器互相连接。

可以直接用于总线型网络的存取控制方法有以下几种：

碰撞检测（CSMA，CSMA/CD 等）、循环传送、总线型逻辑令牌牌传送、时间片（槽）、直接利用广播方式等。

总线型拓扑结构的特点如下：

总线型网络中，每个结点都有一个唯一的地址，因为整个网络中只有一条双向通路，故要考虑寻址问题。总线型拓扑结构属于分布式控制，不需要中央处理器，故结构比较简单。

结点的增、删和位置的变动较容易，变动中不需停止网络的正常运行，系统的扩充性能好，结点接口无线路，系统的可靠性高。

由于电气信号通路多，干扰较大，因此网络对信号的质量要求较高，网络上的信息延迟时间也不确定。

总线一般采用频带宽的同轴电缆、双绞线等传输介质，除发送和接收功能外，还要利用总线完成干扰检测、故障检测等。若总线本身出现故障，将导致整个网络不能工作。

常用的总线有频分多路（FDM）、时分多路（TDM）、多重访问（MA）之分。应用总线型拓扑结构比较典型的局域网络是以太网（Ethernet）。

2. 环型网络拓扑结构

环型网是计算机局域网中最流行的网络拓扑结构之一。环型网的单一高速数字式通信信道是由通信介质和环接口组成的，计算机主机通过环接口连接到网内。环型网主要技术特点如下：

环型网信息是单方向流动的，只有一条环型信道，因而没有路径选择问题，简化了软件设计和硬件开销，适合局域网简单、经济的要求，“广播式信息传送”容易实现。能非常快而容易地建立起线路连接，这对信息持续时间短的通信是重要的，因此环型网特别适合于一些间歇问答性质的数据通信。例如信用卡的核对、资金的电子传送、商品的价格调整、各式各样的信息检索等。

它的数据传送通常是数字化的，可以是基带数字式传输，也可以用宽带技术。它对通信介质的适应性强，诸如电缆、双绞线、光导纤维均可作为环型网的通信介质。

环型网的接口功能比较简单，一般为接口接收、接口发送、中继转发、缓冲空间、环控制逻辑等，增、减环上结点也很方便，易于网的扩充和重组。

环接口提供很大的吞吐量，且数据传送率较高，同一时刻能传送两个以上的信息。

因为每一环接口本身具备冲突避免装置和同步能力，故环型网能容易地实现分布的转换机构功能，而不需任何复杂的公共控制，硬件设备投资也较低。

环型网的主要缺点是可靠性较差。由于接口为串行结构，因此接口的故障将影响网络的可靠性。

从局域网的研究和实践中发现，环型网是人们希望的网络拓扑结构之一。

3. 星型网络拓扑结构

星型网络拓扑结构的特点是具有控制中心，该中心可以处理或转接来自引入线传到另一端的信息。星型网结构简单，网络中任何两个用户之间都不形成闭合回路，在每一条单个通路上，所采用的通信介质都必须能够支持双向传输。由于所有的通路集中到一个中心点，由该中心点对各用户之间的通信进行管理，所以，中心点的作用特别重要。中心点通常要用一

个功能比较强、可靠性比较高的大机器。这是一种常见的由中心点集中控制的网络形式，凡是采用专用自动交换机的局域网络或者采用由大机器管理小机器的网络，大多数属于这种形式。

星型网络的信号存取控制方式一般为线路交换或由中心站控制的逐点轮询方法。如果被询问到终端需要传送信息，则此时可以传送，直至控制器把传送权交给其终端。

星型网络要求各结点之间的相互通信相应少些，以减轻控制中心主转接负载量。此外，把结点共享资源设在中心点是比较合适的。

星型网络的主要优点是简单明了，网络延迟时间确定，可以利用现有的专用自动交换机系统的线路来联网，大大节约费用。

星型网络的缺点是连接的可靠性差，每次通信，不论实际信息量大小，都要占用整个通信互连线路；通信线路不能共用。

4. 树型网络拓扑结构

在树型网络中，任何两个用户之间不能形成回路，每条通信线路都必须支持双向传输。两个用户之间的线路有时也需要经过中间主结点才能接通。

在树型网络中，主结点又叫做根结点，由根结点开始向下分级，成为枝结点、叶结点。一般来讲：根部的计算机功能较强，可以是中型机或大型机，枝、叶结点的计算机则为一般处理机或高度专门化的处理机，可以把现场收集到的数据经过简单变换或专门处理向根结点传送，在这样的系统中，处理功能显然是分布式的。例如，冗长的重复性的功能及算法都可以在最低层即所谓枝、叶结点处处理，以节省根结点的时间资源。枝、叶结点处的处理机可以是微型计算机、高速阅读机、穿孔机、各式传感器等。相反，命令的控制执行、综合处理等则在顶部即根结点处来完成。像复杂的数学计算、共享的大型数据库一般都在树型网络的根部。

分层处理的优点是可以较大程度地利用计算机资源。缺点是大量数据经过多级传送，系统的响应时间则会相对变长。

此外，树型拓扑结构和其他拓扑结构有时也是关联的。树型网络也可以认为是几个星型网络的组合，总线型网络通常也可以设计成树的形式，可以在其结点处产生分支总线。

二、传输介质与拓扑结构之间的关系

对于总线型拓扑结构，双绞线和各种形式的同轴电缆都是适用的。在目前，光导纤维还不适用，这是由于它的价格太高。

树型拓扑结构只能用宽带电缆。例如，公用天线电视电缆。光导纤维则因为价格太高，一般不适合于树型拓扑结构网络。

环型拓扑结构需要在各中继器之间有点到点的链路。双绞线、基带同轴电缆和光导纤维都可以用来提供这种链路。每个中继器必须有异步接收数据并在多个通道上重传数据的能力，宽带电缆则不适用于这种拓扑结构。

星型拓扑结构要求在每个设备和中央交换结点之间有一条单独的点到点链路，双绞线则完全适合于作链路通信介质。若采用同轴电缆和光导纤维，则会造成经济上的浪费，再者它们的数据传输率太高，而目前星型网中开关结点也来不及处理各设备传来的数据，故没有必

要选用同轴电缆和光导纤维。

传输介质和拓扑结构的选择并不是独立的，表 1—1 给出了它们之间的较佳选择组合。

表 1—1 传输介质与拓扑结构之间的关系

传输介质	拓 扑 结 构			
	总 线 型	树 型	环 型	星 型
双绞线	√		√	√
基带同轴电缆	√		√	
宽带同轴电缆	√	√		
光导纤维			√	

从另一角度计算机网络拓扑结构也可分为点对点式拓扑结构和广播式拓扑结构两类。

点对点式拓扑结构也称点对点式传输结构，每条通信线路都连接着一对网络结点。如果两结点之间没有直接相连的线路，则它们之间的通信必须通过其他中间结点。这种结构通常为广域网所采用。它有星型、环型和树型等结构形式。

广播式拓扑结构是指所有网络结点共享一条传输线，每个结点发送的信息，其他所有结点都可以接收到。这种结构有总线结构（BUS）和卫星地面无线电通信广播等形式。

§ 1—3 计算机网络功能与分类

一、计算机网络主要功能

计算机网络的功能是实现网络中计算机或终端之间的数据通信和各类资源共享。数据通信是指计算机网络中计算机与计算机或计算机与终端之间的数据传送。资源共享包括硬件资源、软件资源和数据（信息）资源的共享。也可以说，计算机网络的基本功能是数据通信，主要功能是资源共享。

1. 硬件资源共享

硬件资源共享是其他资源共享的物质基础。硬件资源的共享可以增强整个网络系统的处理能力，当某个主机系统负担过重时，可以将某些作业通过网络送到其他主机系统，以便减轻局部负担，提高设备利用率。硬件资源共享可以提高系统的可靠性，当网中某一台计算机发生故障时，可由别的计算机代为处理，以保证这些用户的正常操作，不因局部故障而导致系统的瘫痪。硬件资源共享还可以做到资源调剂，使只具有小型、微型机的用户可以分享大型机拥有的软硬件设施。显然，与每台终端都配备全套外围设备相比，硬件资源共享可以节约大量资金。通常共享的硬件资源有超大型存储器，特殊的外围设备（如高速打印机），大容量的光盘库以及巨型机等。

2. 软件资源共享

在网络中，所有计算机或终端都可以共享最先进的高水平的系统软件和应用软件，如操作系统软件、办公自动化系统软件、绘图软件、数据库等。显然，与每台终端都购置全套系

统软件相比,软件资源共享也可以节约大量资金。

3. 数据(信息)资源共享

数据(信息)资源共享是计算机网络最重要的功能。数据(信息)资源包括数据库、数据文件及大量的各式各样的信息。由于数据及信息产生的“源”在地理上是分散的,各用户无法改变这种状况,故必须用计算机网络才能高效率地进行数据采集和集中处理,然后由网络全体用户共享。例如,我们共知的全国联网的航空、铁路售票网络系统及其他各式各样的信息网络查询系统。

计算机网络还可提供海量(大容量)文件高速传输,声音与图像传输,多媒体信息传输,电子信邮件传输等多项服务。网络可以使系统中若干台计算机及现有设备合作,完成某项较大的、由单个计算机及设备无法完成的任务。网络用户在本地终端送入自己的作业,经网络传输到其他计算机中,相互之间密切配合,共同完成作业。

人们常常把计算机多用户系统误认为是计算机网络系统,这是由于没有从本质上区别计算机多用户系统和计算机网络系统。从表面上看,它们都是通过通信线路连接起来的多台计算机。从本质上讲,多用户系统是由一台中央处理机、多个联机的计算机(或终端)及一个多用户操作系统组成。在早期的多用户系统中,终端不具备独立的数据处理能力,它只作为输入输出设备供用户使用。随着微型计算机的诞生,有相当数量的微机与多用户系统的中央处理机相连,其本身是具有独立数据处理能力的计算机,一般把它称为智能终端。在多用户系统中,主机与各个终端(包括智能终端)之间存在着支配与被支配的关系,各个终端受主机的控制。而网络系统中,各计算机或终端之间没有支配与被支配的关系,它们之间是平等的。这正是多用户系统与网络系统之间的本质区别。

二、计算机网络的分类

在计算机网络中,根据网络覆盖范围的大小和应用的技术条件以及工作环境,可以分为广域地区网络、局域地区网络和大城市地区网络等几种不同的类型。

广域地区网络简称“广域网”(WAN)。广域网无论在技术上还是在硬件配置上都比局域网复杂得多。安装一个广域网,必需采用或租用长距离传输线路,利用普通电话线、卫星通信信道、微波、光纤等通信手段把位于不同国家、地区的专用计算机及局域网连接起来,从而形成规模更大、信息量更丰富的广域网。广域网又叫远距离网络,其覆盖范围甚至能延伸到全国和全世界。这种网络出于军事、国防和科学研究的需要,发展较早。广域网的系统结构,主要采用ISO/OSI的网络结构七层参考模型。

局域地区网络简称“局域网”(LAN),它是在小型计算机和微型计算机大量推广使用之后才逐步发展起来的,它具有成本低、应用广等特点,深受广大用户的欢迎,已成为计算机网络中的后起之秀,得到了世界各国的普遍重视。我们目前常见的局域网有“以太网(Ethernet)”、“Novell”等。局域网覆盖的范围有限,一般不超过10 km,通常在工厂、学校、机关办公室和大型建筑物中使用,比较灵活方便。局域网技术是以一种方便、廉价和可靠的方法来解决计算机通信问题的,由于通信线路过长会影响数据的正确传输,因此,不同构型的局域网对其通信线路的长度都有一定的限制,所以,局域网只能满足短距离通信的需求。一个局域网内的设备通常包括服务器、工作站、打印机等。局域网的出现,使得人们共享网