

网络实用 技术基础

WANGLUO SHIYONG JISHU JICHU



■ 王志梅 陈国浪 林海平 叶展翔 编著 ■



国防工业出版社

National Defense Industry Press

网络实用技术基础

王志梅 陈国浪 林海平 叶展翔 编著

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是按照高职高专学生的培养目标,结合编者多年的教学和工程实践经验编写的一本计算机网络技术基础教材。书中既有适度 and 必要的基础理论知识,又有比较详细的组网实用技术指导。对于基础理论内容,以应用为目的,以必要、够用为度,同时又能满足学生向更高层次发展的需要;对于实际操作内容,则以满足用人单位的岗位基本需求为目标,在每章后面附以实际应用为背景的实训项目,反映当前高职高专教学的新思路、新方向。

本书内容丰富翔实,主要介绍计算机网络的软硬件平台、应用服务平台的构建,突出了以实例为中心的特点,既可作为高职高专院校相关专业的教学用书,也可作为计算机网络基础的培训教材,同时还可作为广大计算机网络初学者的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

网络实用技术基础 / 王志梅等编著. —北京: 国防工业出版社, 2006.8

ISBN 7-118-04712-0

I. 网... II. 王... III. 计算机网络—基本知识
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 093367 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 13½ 字数 308 千字

2006 年 8 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 20.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

随着科学技术的发展,计算机应用的普及,网络信息时代已经来临。计算机网络尤其是 Internet 技术改变了人们的生活、学习、工作以及思维方式,并对科学、技术、政治、经济乃至整个社会产生巨大的影响。每个国家的经济建设、社会发展、国家安全乃至政府的高效运转都将越来越依赖于计算机网络,越来越离不开网络。目前,政府上网、企业上网、学校上网、家庭上网已经成为社会的共识与实践,这必然需要大量的掌握计算机网络技术的高级技能型人才。

本书是结合编者多年的授课经验和高职高专学生的实际情况精心编写而成的。在内容选择上,力求做到理论知识与实际操作紧密结合;在基础理论的讲述上,以应用为目的,以必要、够用为度,同时又能满足学生向更高层次发展的需要;在实际操作内容的安排上,则以满足用人单位的岗位基本需求为目标,反映当前高职高专教学的新思路、新方向。

全书共 7 章,从构建一个简单的对等网到组建一个交换式的局域网,深入浅出,全面透彻,实用性相当突出,语言通俗易懂,图文并茂。第 1 章计算机网络基础,主要介绍计算机网络的基础知识,使大家对计算机网络有个粗略的了解。第 2 章局域网基础,介绍常用的局域网技术、局域网的组成等,使大家掌握简单的共享式局域网的构建。第 3 章网络标准,主要讨论不同网络间的互连互通所要解决的问题,即网络的标准,在简单介绍 OSI/RM 的基础上,着重讨论目前实际上的工业标准 TCP/IP 协议,重点阐述了有关 IP 地址、子网掩码的概念,并引用实例介绍了网络地址的规划。第 4 章网络互连,主要围绕着网络互连的主题,介绍三个方面内容:路由器是如何实现网络互连,交换式局域网和 VLAN 技术,以及路由器和交换机的基本设置。第 5 章 Windows Server 2003 组网,以目前流行的微软产品为例,主要介绍企业局域网中软件系统环境的配置与管理,内容涉及 DNS 服务器、DHCP 服务器、WWW 服务器、FTP 服务器的建设。第 6 章 Internet 与 Intranet,从了解 Internet 的主要应用、工作原理及接入技术等出发,介绍 Intranet 的概念及组成等,并介绍了常见的网络安全技术及组建网络的物理基础——综合布线技术。第 7 章组网案例分析,是在掌握前几章内容的基础上,用实际生活中的案例引导学生理论联系实际。

本书主要作为高职高专院校相关专业的计算机网络课程的教材使用,同时也可作为计算机网络初学者的自学参考用书。本书由温州职业技术学院的王志梅、陈国浪、林海平、叶展翔编著,其中第 1 章由王志梅编写,第 2 章由林海平编写,第 3、4、7 章由叶展翔编写,第 5、6 章由陈国浪编写,全书由王志梅统稿。

由于计算机网络技术发展非常迅速,涉及的知识面广,加上时间紧促,同时也由于编者水平有限,虽经艰苦努力,但书中难免错漏之处,恳请读者和同行批评指正,以不断完善此书。

编 者
2006 年 7 月

目 录

第1章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络的功能与应用	1
1.1.1 计算机网络的功能	2
1.1.2 计算机网络的应用	2
1.2 计算机网络组成	3
1.2.1 什么是计算机网络	3
1.2.2 计算机网络系统的组成	5
1.2.3 计算机网络的分类	7
1.3 网络拓扑结构	8
1.3.1 拓扑结构的概念	8
1.3.2 常见的网络拓扑结构	8
1.4 计算机网络发展历史与趋势	11
1.4.1 面向终端的计算机网络阶段	12
1.4.2 计算机—计算机网络阶段	12
1.4.3 开放式标准化网络阶段	13
1.4.4 高速、智能的计算机网络阶段	14
1.5 本章小结	14
思考题	15
实训题一 网络的组成、功能	15
第2章 局域网基础	16
2.1 局域网的特点	16
2.2 局域网的组成	17
2.2.1 计算机系统	18
2.2.2 数据通信系统	19
2.2.3 网络软件及协议	25
2.3 局域网的应用模式	27
2.3.1 对等网络模式	27
2.3.2 专用服务器模式	27
2.3.3 客户机/服务器模式	27
2.4 局域网的设置与测试	28
2.4.1 局域网连通状况的测试	28
2.4.2 服务器及客户机的设置	28
2.4.3 对整个网络的测试	33

2.5 局域网的工作原理	34
2.5.1 以太网与 CSMA/CD	34
2.5.2 FDDI 网与 Token Ring	35
2.6 IEEE 802 标准	37
2.6.1 IEEE 802 参考模型	37
2.6.2 IEEE 802 标准系列	38
2.6.3 IEEE 802.3 标准	38
2.7 本章小结	39
思考题	40
实训题二 组建对等网	40
实训题三 组建 C/S 模式网(网络应用软件)	42
第3章 网络标准	44
3.1 OSI/RM	44
3.1.1 基本概念	44
3.1.2 OSI/RM	46
3.2 TCP/IP	48
3.2.1 网络接口	48
3.2.2 网际层	51
3.2.3 传输层	53
3.2.4 应用层	56
3.3 IP 地址与地址规划	58
3.3.1 IP 地址	58
3.3.2 地址规划	61
3.4 本章小结	64
思考题	64
实训题四 网络地址规划	64
第4章 网络互连	66
4.1 路由器	66
4.1.1 路由器组成	66
4.1.2 路由器产品	69
4.1.3 路由器配置	69
4.2 网络互连	70
4.2.1 协议转换	71
4.2.2 路由	71
4.2.3 管理	72
4.3 交换机与 VLAN 技术	73
4.3.1 交换式局域网	73
4.3.2 VLAN 划分	77
4.4 本章小结	80
思考题	80

实训题五 路由器配置基础与 Boson 模拟器	80
实训题六 静态路由配置	82
实训题七 VLAN 配置	84
第 5 章 Windows Server 2003 组网	87
5.1 安装 Windows Server 2003	88
5.1.1 概述	88
5.1.2 Windows Server 2003 产品家族	89
5.1.3 安装 Windows Server 2003	90
5.2 Active Directory 管理	96
5.2.1 Active Directory 概述	96
5.2.2 Active Directory 常用术语	97
5.2.3 安装 Active Directory	99
5.2.4 用户和组的管理	105
5.3 DNS 服务	112
5.3.1 DNS 概述	112
5.3.2 DNS 的常用术语	114
5.3.3 DNS 服务的配置	115
5.4 DHCP 服务	121
5.4.1 DHCP 概述	121
5.4.2 DHCP 的常用术语	122
5.4.3 DHCP 服务器的安装与配置	123
5.4.4 DHCP 客户端的设置	128
5.5 Internet 信息服务(IIS)	128
5.5.1 IIS 6.0 概述	128
5.5.2 安装 IIS 6.0	130
5.5.3 Web 概述	132
5.5.4 构建 Web 服务	132
5.5.5 Web 站点的管理	136
5.5.6 FTP 概述	139
5.5.7 构建 FTP 服务	140
5.5.8 FTP 站点的管理	143
5.6 本章小结	146
思考题	146
实训题八 AD 与用户管理	147
实训题九 DNS 服务的配置与管理	148
实训题十 DHCP 服务的配置与管理	149
实训题十一 IIS 配置与管理(WWW 与 FTP)	149
第 6 章 Internet 与 Intranet	151
6.1 Internet	151
6.1.1 Internet 概述	151

6.1.2	Internet 主要应用	152
6.1.3	Internet 的工作原理	154
6.1.4	Internet 接入方式	155
6.2	Intranet	160
6.3	网络安全技术	162
6.3.1	网络安全概述	162
6.3.2	防火墙技术	164
6.3.3	网络病毒及防杀技术	168
6.3.4	其他网络安全技术	170
6.4	综合布线系统	171
6.4.1	综合布线系统简介	171
6.4.2	综合布线系统的设计	174
6.4.3	综合布线工程实施	176
6.4.4	布线系统的测试和验收	178
6.5	本章小结	179
	思考题	179
	实训题十二 综合布线系统实训	179
	实训题十三 代理服务器	180
	实训题十四 包过滤路由器(ACL)	181
第7章	组网案例分析	183
7.1	专题一:无线局域网组网技术	183
7.1.1	无线局域网基础	183
7.1.2	无线局域网组网	186
7.1.3	典型案例介绍	191
7.2	专题二:网吧组网技术	193
7.2.1	网吧网络	194
7.2.2	网吧组网	195
7.2.3	典型案例介绍	200
7.3	专题三:校园网组网技术	203
7.3.1	校园网	203
7.3.2	校园网组网	204
7.3.3	典型案例介绍	206
7.4	本章小结	207
	参考文献	208

第1章 计算机网络基础

基本要求:

1. 了解计算机网络的功能与应用
2. 掌握计算机网络的定义和分类
3. 掌握计算机网络的拓扑结构
4. 理解计算机网络的组成
5. 了解计算机网络的发展过程

本章难点:

计算机网络的拓扑结构

实验要求:

认识网络的组成与功能

人类社会已进入信息时代,世界各国都在积极建设信息高速公路,而计算机网络则是信息高速公路的基础,Internet最终改变了人们的生活方式,人类进入了计算机网络文化时代。在未来,谁拥有“信息资源”,谁能有效使用“信息资源”,谁就能在各种竞争中占据主导地位。随着美国“信息高速公路”计划的提出和实施,计算机网络作为信息收集、存储、传输、处理和利用的整体系统,将在信息社会中得到更加广泛的应用。随着网络技术的不断发展,各种网络应用层出不穷,并逐渐深入到社会的各个领域及人们的日常生活中,改变着人们的工作、学习和生活以及思维方式。

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密结合的产物。它的诞生使计算机体系结构发生了巨大变化,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做出了巨大贡献。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,而且已经成为衡量其国力及现代化程度的重要标志之一。

1.1 计算机网络的功能与应用

自20世纪60年代计算机网络问世以来,计算机网络已经深入到人们工作、学习和生活的各个方面。相信绝大多数同学在学习这门课程以前都有过上网的感受或体验。在家中,我们可以通过“猫”、ADSL调制解调器以电话线方式或通过网卡以LAN方式连接到因特网中,享受因特网所提供的多种多样的服务,如WWW浏览、FTP文件下载或上传、BBS公告板、网上聊天、发送或接收电子邮件、网络游戏等。这些服务不仅拓展了我们获取信息、与他人交流的渠道,也丰富了我们的生活、工作、学习和娱乐方式。事实上,我们不仅在家中,在学校、单位、企业或公司,甚至在一些公共场所也都可以实现对因

特网的访问。同样，我们不仅在因特网上可以获得多种网络服务，在其他的许多地方也都可以感受到各种网络应用的存在，如超市、银行、医院、企业和政府部门等。总之，网络与网络应用无处不在，以至于我们已经将其视为社会生活的一个不可缺少的部分。

那么网络对我们来说有什么存在的价值？或者说计算机网络能够为我们提供哪些有用的功能与应用？

1.1.1 计算机网络的功能

计算机网络的功能，总体来讲可归纳为资源共享、数据传送、均衡负荷和分布式处理、信息的集中和综合处理4项功能。

1. 资源共享

资源共享是网络的基本功能之一。计算机网络的资源主要包括硬件资源和软件资源。硬件资源包括处理机、大容量存储器、打印设备等，软件资源包括各种应用软件、系统软件和数据等。资源共享功能不仅使得网络用户可以克服地理位置上的差异，共享网络中的资源，还可以极大提高资源的利用率。

2. 数据传送

数据传送是计算机网络的另一项基本功能。它包括网络用户之间、各处理器之间以及用户与处理器间的数据通信。例如，同学们在网络上相互发送与接收电子邮件就是一种基于数据传送的应用。

3. 均衡负荷和分布式处理功能

所谓均衡负荷是指当网络的某个结点系统的负荷过重时，新的作业可以通过网络传送到网中其他较为空闲的计算机系统去处理。在幅员辽阔的国家，还可以利用时差来均衡日夜负荷。分布式处理则是指当网络中的某个结点的性能不足以处理某项复杂的计算或数据处理任务时，可以通过调用网络中的其他计算机，通过分工合作来共同完成的处理方式。利用均衡负荷和分布式处理功能可以提高系统的可用性与可靠性。

4. 数据信息的集中和综合处理

以网络为基础，我们可以将从不同计算机终端上得到的各种数据收集起来，并进行整理和分析等综合处理。例如，一个企业可以通过网络将其进货、生产、销售和财务等各个方面的数据集中在一起，这些数据通过综合处理得到的结果可以帮助企业调整生产和管理的各个环节或作出一些重要的决策。

上面所列举的计算机网络的各个功能并不是完全独立存在的，它们之间存在相辅相成的关系。以这些功能为基础，可以在网络上开发出很多的应用。

1.1.2 计算机网络的应用

随着计算机网络的发展与普及，网络上的应用也越来越显多样化。下面列举一些典型的网络应用。

1. 方便的信息检索

计算机网络使我们的信息检索变得更加高效、快捷，通过网上搜索、WWW 浏览、FTP下载，我们可以非常方便地从网络上获得所需要的信息和资料。网上图书馆更是以其信息容量大、检索方便赢得人们的青睐。

2. 现代化的通信方式

网络上使用最为广泛的电子邮件目前已经成了一种最为快捷、廉价的通信手段。人们可以在几分钟、甚至几秒钟内就可以把信息发送给对方。信息的表现形式不仅可以是文本，还可以是声音和图片。其低廉的通信费用更是其他通信方式，如信件、电话、传真等所不能相比的。

3. 办公自动化

通过将一个企业或机关的办公电脑及其外部设备联成网络，既可以节约购买多个外部设备的成本，又可以共享许多办公数据，并且可对信息进行计算机综合处理与统计，避免了许多单调重复性的劳动。

4. 企业的信息化

通过在企业中实施基于网络的管理信息系统（MIS）和企业资源计划（ERP），可以实现企业的生产、销售、管理和服务的全面信息化，从而有效提高生产率。同学们所见到的医院管理信息系统，民航、铁路的购票系统，学校的学生管理信息系统等都是管理信息系统的实例。

5. 电子商务与电子政务

计算机网络还推动了电子商务与电子政务的发展。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；政府部门则可以通过电子政务工程实施政务公开化、审批程序标准化，提高了政府的办事效率并使之更好地为企业或个人服务。

6. 远程教育

网络为我们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、网络学习使得我们可以突破时间、空间和身份的限制方便地获取网络上的教育资源并接受教育。

7. 丰富的娱乐和消遣

网络不仅改变了我们的工作与学习方式，也给我们带来新的丰富多彩的娱乐和消遣方式，如网上聊天、网络游戏、网上电影院等。

1.2 计算机网络组成

1.2.1 什么是计算机网络

1. 计算机网络的要求

（1）从技术角度看：计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物，通过计算机来处理各种数据，再通过各种通信线路实现数据的传输。

（2）从组成结构角度看：计算机网络是通过外围设备和连线，将分布在相同或不同地域的多台计算机连接在一起所形成的集合。

（3）从应用角度看：只要将具有独立功能的多台计算机连接在一起，能够实现各计算机间设备信息的交换。

2. 计算机网络的涵义

在给出计算机网络的定义之前，我们先来回顾一下大家已非常熟悉的所谓“网络”的

概念。“网络”通常是指为了达到某种目标而以某种方式联系或组合在一起的对象或物体的集合，如我们日常生活中四通八达的交通系统、供水或供电系统、邮政系统等都是某种形式的网络。那么什么是计算机网络呢？

不同的人群对计算机网络的含义和理解是不尽相同的。早期，人们将分散的计算机、终端及其附属设备，利用通信媒体连接起来，能够实现相互通信的就叫做网络系统。1970年，在美国信息处理协会召开的春季计算机联合会议上，计算机网络被定义为“以能够共享资源（硬件、软件和数据等）的方式连接起来，并且各自具备独立功能的计算机系统之集合”。随着分布处理技术的发展和从用户使用角度考虑，对计算机网络的概念也发生了变化，定义为“必须具有能为用户自动管理各类资源的操作系统，由它调度完成网络用户的请求，使整个网络资源对用户透明”。

综上所述，计算机网络的涵义是指将地理位置不同且功能相对独立的多个计算机系统通过通信线路相互连接在一起、由专门的网络操作系统进行管理，以实现资源共享的系统。

“地理位置不同”是指计算机网络中的计算机通常都处于不同的地理位置。例如，当同学们通过因特网访问网络服务时，被访问的主机在地理上往往是不可见的，不仅如此，这个主机还可能与同学们位于不同的城市、省份乃至不同的国家。事实上，在绝大部分情况下大家甚至不知道也不需要知道它所处的确切位置。正是地理位置分布性所形成的空间障碍，成了我们以组建计算机网络的方式来实现资源共享的原始驱动因素。

“功能相对独立”是指相互连接的计算机之间不存在互为依赖的关系。作为各自独立的计算机系统，它们具有各自独立的软件和硬件，任何一台计算机都可以脱离网络和网络中的其他计算机独立工作。例如，同学们家里用于上网的计算机既可以连在网上使用，也可以脱离网络以单机方式运行。当这些地理位置不同的计算机组成计算机网络时，必须通过通信线路将它们互连起来。

“通信线路”由通信介质和通信控制设备组成。但是，单纯依靠计算机之间的物理连接是远远不够的，为了在这些功能相对独立的计算机之间实现有效的资源共享，还必须提供具备网络软、硬件资源管理功能的系统软件，这种系统软件就是“网络操作系统”。

所以，计算机网络首先是计算机的一个群体，是由多台计算机组成的，每台计算机的工作是独立的，任何一台计算机都不能干预其他计算机的工作，例如启动、关机和控制其运行等。其次，这些计算机是通过一定的通信媒体互连在一起，计算机间的互连是指它们彼此间能够交换信息。网络上的设备包括微机、小型机、大型机、终端、打印机，以及绘图仪、光驱等设备。用户可以通过网络共享设备资源和信息资源。网络处理的信息除一般文字信息外，还可以包括声音和视频信息等。

组建计算机网络的根本目的是为了资源共享。这里的资源既包括计算机网络中的硬件资源，如磁盘空间、打印机、绘图仪等，也包括软件资源，如程序、数据等。

最简单的网络就是两台计算机互连，如图 1.1 所示，而复杂的计算机网络则可将全世界的计算机连在一起，图 1.2 则示意了一个较为复杂的计算机网络。

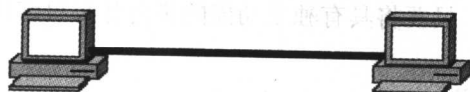


图 1.1 两台计算机互连

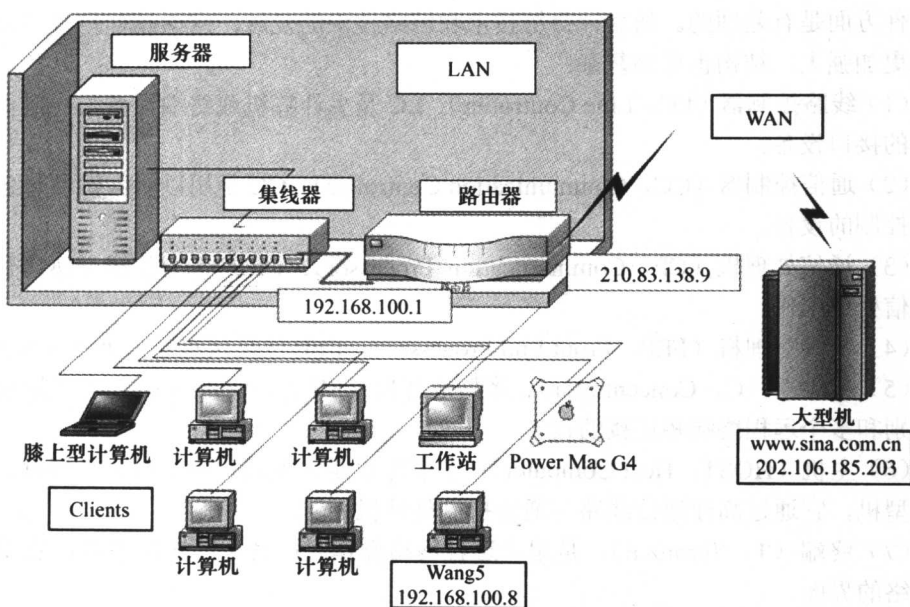


图 1.2 一个典型的小型办公网络

1.2.2 计算机网络系统的组成

计算机网络系统是由通信子网和资源子网组成的。而网络软件系统和网络硬件系统是网络系统赖以存在的基础。在网络系统中，硬件对网络的选择起着决定性作用，而网络软件则是挖掘网络潜力的工具。

1. 网络软件

在网络系统中，网络上的每个用户，都可享有系统中的各种资源，系统必须对用户进行控制。否则，就会造成系统混乱、信息数据的破坏和丢失。为了协调系统资源，系统需要通过软件工具对网络资源进行全面的、管理和分配，并采取一系列的安全保密措施，防止用户不合法地对数据和信息进行访问，以防数据和信息的破坏与丢失。网络软件是实现网络功能不可缺少的软件环境。

通常网络软件包括：

- (1) 网络协议和协议软件：它是通过协议程序实现网络协议功能。
- (2) 网络通信软件：通过网络通信软件实现网络工作站之间的通信。
- (3) 网络操作系统：网络操作系统是用以实现系统资源共享、管理用户对不同资源访问的应用程序，它是最主要的网络软件。

(4) 网络管理及网络应用软件：网络管理软件是用来对网络资源进行管理和对网络进行维护的软件；网络应用软件是为网络用户提供并为网络用户解决实际问题的软件。

网络软件最重要的特征是网络管理软件所研究的重点不是在网络中互连的各个独立的计算机本身的功能，而是在如何实现网络特有的功能。

2. 网络硬件

网络硬件是计算机网络系统的物质基础。要构成一个计算机网络系统，首先要将计算机及其附属硬件设备与网络中的其他计算机系统连接起来。不同的计算机网络系统，

在硬件方面是有差别的。随着计算机技术和网络技术的发展,网络硬件日趋多样化,功能也更加强大,结构也更加复杂:

(1) 线路控制器 (LC, Line Controller): LC 是主计算机或终端设备与线路上调制解调器的接口设备。

(2) 通信控制器 (CC, Communication Controller): CC 是用以对数据信息各个阶段进行控制的设备。

(3) 通信处理机 (CP, Communication Processor): CP 是作为数据交换的开关,负责通信处理工作。

(4) 前端处理机 (FEP, Front End Processor): FEP 也是负责通信处理工作的设备。

(5) 集中器 (C, Concentrator)、多路选择器 (MUX, Multiplexor): 是通过通信线路分别和多个远程终端相连接的设备。

(6) 主机 (HOST, Host Computer): 主机可以是大型机、中型机、小型机、工作站或微型机,它通过高速通信线路与通信控制处理机相连。

(7) 终端 (T, Terminal): 是用户进行网络操作时所使用的末端设备,它是用户访问网络的界面。

随着计算机网络技术和网络应用的普及,网络结点设备会越来越多,功能也更加强大,设计也更加复杂。

依上所述,从资源构成的角度讲,计算机网络是由硬件和软件组成的。这里的硬件包括各种主机、终端等用户端设备,以及交换机、路由器等通信控制处理设备,而软件则由各种系统程序和应用程序以及大量的数据资源组成。但是,从计算机网络的设计与实现角度看,我们更多的是从功能角度去看计算机网络的组成,并从功能上将计算机网络逻辑划分为资源子网和通信子网。

图1.3给出了关于资源子网和通信子网的二级子网结构,其中,资源子网负责全网的数据处理业务,并向网络用户提供各种网络资源和网络服务。资源子网主要由主机、终端以及相应的I/O设备、各种软件资源和数据资源构成。主机可以是大型机、中型机、小型机、工作站或微型机,它通过高速通信线路与通信控制处理机相连。主机系统拥有各种终端用户要访问的资源,它负担着数据处理的任务。终端是用户进行网络操作时所使用的末端设

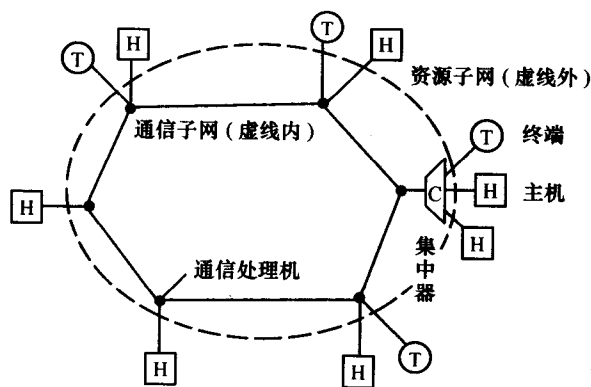


图 1.3 一个典型的计算机网络示例

备，它是用户访问网络的界面。终端设备的种类很多，如电传打字机、CRT监视器、键盘，另外还有网络打印机、传真机等。终端设备可以直接或者通过通信控制处理机和主机相连。而通信子网的作用则是为资源子网提供传输、交换数据信息的能力。通信子网主要由通信控制处理机、通信链路及其他设备如调制解调器等组成。通信控制处理机（CCP）是一种处理通信控制功能的专用计算机，按照它的功能和用途，可以分为存储转发处理机、网络协议变换器、报文分组组装/拆卸设备（PAD）等。通信控制处理机主要具有以下3个功能：

- ① 网络接口功能——实现资源子网和通信子网的接口功能；
- ② 存储/转发功能——对进入网络传输的数据信息提供转接功能；
- ③ 网络控制功能——为数据提供路径选择、流量控制等功能。

通信链路是用于传输信息的物理信道以及为达到有效、可靠的传输质量所必需的信道设备的总称。一般来说，通信子网中的链路属于高速线路，所用的信道类型可以是有线信道或无线信道。

1.2.3 计算机网络的分类

在计算机网络的研究中，常见的分类方法有以下几种：

（1）按通信所使用的介质分为有线网络和无线网络。所谓有线网络，是指采用有形的传输介质如铜缆、光纤等组建的网络；而使用微波、红外线等无线传输介质作为通信线路的网络就属于无线网络。

（2）按使用网络的对象分为公众网络和专用网络。公众网络是指开放用于为公众提供网络服务的网络，如 Internet；而专用网络是指专门为特定的部门或应用而设计的网络，如银行系统的网络。

（3）按网络传输技术分为广播式网络和点到点式网络。所谓广播式网络（broadcast network）是指网络中所有的计算机共享一条通信信道。广播式的网络在通信时具备两个特点，一是任何一台计算机发出的消息都能够被其他连接到这条总线上的计算机收到；二是任何时间内只允许一个结点使用信道。而在点到点网络（point-to-point network）中，由一条通信线路连接两台设备，为了能从源端到达目的端，这种网络上的数据可能需要经过一台或多台中间设备。

（4）按照网络传输速率的高低分为低速网络和高速网络等。

（5）按地理覆盖范围分为广域网、城域网和局域网。

按地理覆盖范围对网络类型进行划分是我们目前最为常见的一种计算机网络分类方法。之所以如此，是因为地理覆盖范围的不同直接影响网络技术的实现与选择。也就是说，局域网、城域网和广域网由于地理覆盖范围不同而具有明显不同的网络特性，并在技术实现和选择上存在明显差异。其中，局域网（LAN，local area network）是指其覆盖范围大约是几千米以内，如一幢大楼内或一个校园内。局域网通常为使用单位所有。学校的实验室或中、小型公司的网络通常都属于局域网。城域网（MAN，metropolitan area network）是指其覆盖范围大约是几千米到几十千米，它主要是满足城市、郊区的联网需求。例如，将某个城市中所有中小学互连起来所构成的网络就可以称为教育城域网。广域网（WAN，wide area network）是指其覆盖范围一般是几十千米到几千千米以上，它能够在很大的范围内实现资源共享和信息传递。大家所熟悉的 Internet，就是广域网中最典型的例子。

1.3 网络拓扑结构

1.3.1 拓扑结构的概念

首先我们来解释一下拓扑的含义，所谓“拓扑”就是把实体抽象成与其大小、形状无关的“点”，而把连接实体的线路抽象成“线”，进而以图的形式来表示这些点与线之间关系的方法，其目的在于研究这些点、线之间的相连关系。表示点和线之间关系的图被称为拓扑结构图。拓扑结构与几何结构属于两个不同的数学概念。在几何结构中，我们要考察的是点、线之间的位置关系，或者说几何结构强调的是点与线所构成的形状及大小，如梯形、正方形、平行四边形及圆都属于不同的几何结构。但从拓扑结构的角度去看，由于点、线间的连接关系相同，从而具有相同的拓扑结构，即环型结构。也就是说，不同的几何结构可能具有相同的拓扑结构。

类似地，在计算机网络中，我们把计算机、终端、通信处理机等设备抽象成点，把连接这些设备的通信线路抽象成线，并将由这些点和线所构成的拓扑称为网络拓扑结构。网络拓扑结构反映出网络的结构关系，它对于网络的性能、可靠性以及建设管理成本等都有着重要的影响，因此网络拓扑结构的设计在整个网络设计中占有十分重要的地位，在网络构建时，网络拓扑结构往往是首先要考虑的因素之一。

1.3.2 常见的网络拓扑结构

在计算机网络中常见的拓扑结构有总线型、星型、环型、树型和网状型等。

1. 总线型拓扑

如图 1.4 所示，总线型拓扑中采用单根传输线路作为传输介质，所有站点通过专门的连接器连到这个公共信道上，这个公共的信道称为总线。任何一个站点发送的数据都能通过总线传播，同时能被总线上的所有其他站点接收到。可见，总线型结构的网络是一种广播网络。

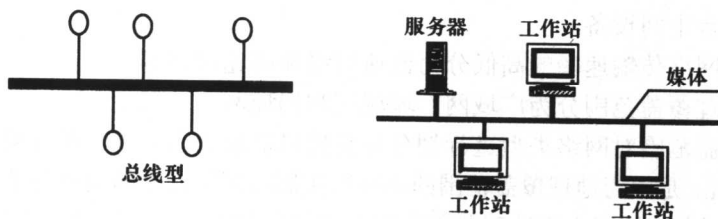


图1.4 总线型拓扑结构

在总线结构中，总线有一定的负载能力，因此，总线长度有一定的限制，一条总线也只能连接一定数量的结点。

总线布局的特点是：结构简单灵活，非常便于扩充；可靠性高，网络响应速度快；设备量少、价格低、安装使用方便；共享资源能力强，极便于广播式工作，即一个结点发送，所有结点都可接收。总线型拓扑是基本的局域网拓扑形式之一。

在总线两端连接的器件称为端结器（末端阻抗匹配器或终止器），主要与总线进行阻

抗匹配,最大限度吸收传送端部的能量,避免信号反射回总线产生不必要的干扰。

总线型网络结构是目前使用最广泛的结构,也是最传统的一种主流网络结构,适合于信息管理系统、办公自动化系统领域的应用。

2. 星型拓扑

如图 1.5 所示,星型拓扑中有一个中心结点,其他各结点通过各自的线路与中心结点相连,形成辐射型结构。各节点间的通信必须通过中心结点的作用,如图 1.5 中 A 到 B 或 A 到 C 的通信都要经过中心结点 D。

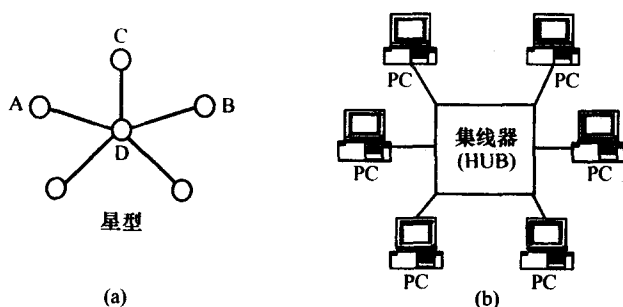


图 1.5 星型拓扑结构

星型拓扑的网络具有结构简单、易于建网和易于管理等特点。但这种结构要耗费大量的电缆,同时中心结点的故障会直接造成整个网络的瘫痪。星型拓扑也经常应用于局域网中。

星型布局是以中央结点为中心与各结点连接而组成的,各结点与中央结点通过点与点方式连接。中央结点执行集中式通信控制策略,因此中央结点相当复杂,负担也重。目前流行的 PBX (用户小交换机) 就是星型拓扑结构的典型实例,如图 1.5 (b) 所示。

以星型拓扑结构组网,其中任何两个站点要进行通信都必须经过中央结点控制。中央结点的主要功能有:

- (1) 为需要通信的设备建立物理连接。
- (2) 为两台设备在通信过程中维持这一通路。
- (3) 在完成通信或不成功时,拆除通道。

在文件服务器/工作站 (File Server/Workstation) 局域网模式中,中心点为文件服务器,存放共享资源。由于这种拓扑结构,中心点与多台工作站相连,为便于集中连线,目前多采用集线器 (HUB)。

星型拓扑结构的特点是:网络结构简单,便于管理、集中控制,组网容易;网络延迟时间短,误码率低;网络共享能力较差,通信线路利用率不高,中央节点负担过重;可同时连双绞线、同轴电缆及光纤等多种媒介。

树型拓扑结构可以看成是星型拓扑的一种扩展,也称扩展星型拓扑。

3. 环型拓扑

如图 1.6 所示,在环型拓扑中,各结点和通信线路连接形成的一个闭合的环。在环路中,数据按照一个方向传输。发送端发出的数据,延环绕行一周后,回到发送端,由发送端将其从环上删除。我们可以看到任何一个结点发出的数据都可以被环上的其他结点接收到。