



计算机网络与 网页制作

陈 信 主编

JISUANJI WANGLUO YU

WANGYE ZHIZUO

上海交通大学出版社

计算机网络与网页制作

陈 信 主编

高传善 主审

上海 交 通 大 学 出 版 社

内 容 提 要

本书介绍计算机网络与网页制作的基本知识与应用,全书共分两部分:第一部分是计算机网络,主要介绍了计算机网络的基本概念、数据通信的基础知识、计算机网络的体系结构、网络的互连、网络操作系统以及网络安全问题;第二部分是计算机网页制作,主要以目前国际上流行的实用软件为蓝本,介绍了网页中多媒体技术的应用,动态制作技术以及其他的网页制作工具和一些最新的技术。

本书在编写过程中强调新颖和实用性,较为系统地将计算机网络的基础知识和网页制作的基本技能融合于一书中,并反映出在计算机网络和网页设计领域最新的发展动态和技术。对非计算机专业人员,通过学习能较快地掌握计算机网络的基础知识和网页制作的基本技能,以解决工作和学习中的实际问题。本书既可作为高职、高专及高等院校非计算机专业的教材,也可作为网络知识普及和网页制作技能提高的自学或培训教材和常备工具书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络与网页制作/陈信主编. —上海:上海交通大学出版社,2002

ISBN7—313—03008—8

I. 计... II. 陈... III. ①计算机网络—基本知识②主页制作—基本知识 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 013331 号

计 算 机 网 络 与 网 页 制 作

陈 信 主 编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:张天蔚

常熟市文化印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:16 25 字数:396千字

2002年5月第1版 2002年5月第1次印刷

印数:1~4050

ISBN7—313—03008—8/TP·502 定价:25.00 元

版权所有 侵权必究

前 言

《计算机网络与网页制作》是由上海市计算机教育普及学会组织编写的面向 21 世纪高职高专系列教材中的一本。随着信息技术的飞速发展, 计算机课程设置和内容改革也在各高校不断深化, 各高校非计算机专业也纷纷开设了计算机网络和网页等课程。

本书较为系统地将计算机网络的基础知识和网页制作的基本技能融合于一书中, 并反映出在计算机网络和网页设计领域最新的发展动态和技术。全书分为两大部分共 10 章: 第一部分是计算机网络, 主要介绍了计算机网络的基本概念, 数据通信的基础知识, 计算机网络的体系结构, 网络的互连, 网络操作系统以及网络安全问题; 第二部分是计算机网页制作, 主要以目前国际上流行的实用软件为蓝本, 以技能和应用为主, 介绍了网页中多媒体技术的应用, 动态制作技术以及其他的网页制作工具和一些最新的技术。

参加本书编写的人员有: 上海电视大学陈信(第一章)、陈海建(第六章), 上海理工大学袁键(第二章)、沈建强(担任副主编、第七章、第十章), 上海中医药大学张昌林(第八章), 上海金融高等专科学校辛一(第三章、第四章)、顾浩(第五章)、关莉莉(第九章)。全书由陈信统稿和修改。

在本书编写过程中, 复旦大学高传善教授对本书进行了认真的审阅, 提出了不少修改意见。同济大学杭必政教授多次抽时间参加本书写作组的研讨, 并对本书的编写提出了指导性意见。在此谨向专家们的帮助表示衷心的感谢, 并希望今后继续得到这样的帮助。

由于编写出版时间较短以及作者水平有限, 书中难免有欠妥或疏漏之处, 恳望读者不吝指出。

编 者

2001 年 12 月

目 录

1 计算机网络概述	1
1.1 计算机网络的基本概念	1
1.2 计算机网络的分类	3
1.3 计算机网络的组成要素和基本单元	6
1.4 计算机网络的发展与影响	9
习题 1	12
2 数据通信基础	13
2.1 数据通信的基本概念	13
2.2 数据传输技术	17
2.3 数据交换技术	20
2.4 传输介质	21
2.5 数据通信服务实例	23
习题 2	28
3 计算机的网络体系结构	29
3.1 计算机的网络拓扑结构及其特点	29
3.2 网络体系结构	30
3.3 物理层 (Physical Layer)	32
3.4 数据链路层 (Data Link Layer)	33
3.5 网络层 (Network Layer)	39
3.6 运输层 (Transportation Layer)	43
3.7 高层协议	46
习题 3	51
4 网络互连	52
4.1 TCP/IP	52
4.2 局域网络互连	60
4.3 广域网络互连	66
4.4 Internet、Intranet 与 Extranet 及其他网络体系结构	78
习题 4	83
5 网络操作系统	84
5.1 网络操作系统的类型、功能和特点	84
5.2 NetWare 网络操作系统	86

5.3	Windows NT 网络操作系统	92
5.4	Unix 与 Linux 网络操作系统	106
	习题 5	112
6	网络安全及管理	113
6.1	网络安全的重要性	113
6.2	网络安全问题的发现与监视	115
6.3	防火墙技术	117
6.4	网络数据的转储	124
6.5	网上安全的防范	125
	习题 6	131
7	简单网页的设计与制作	132
7.1	引言	132
7.2	新建网页	134
7.3	网页文本格式的设置	138
7.4	创建文本超链接与按钮	141
7.5	列表的使用	143
7.6	加入表格	146
7.7	网页的初步装饰	157
	习题 7	163
8	网页中的多媒体技术应用	164
8.1	网页中的多媒体技术基础知识	164
8.2	网页中音乐技术的应用	171
8.3	用 Fireworks 进行网页的图片处理	175
8.4	网页中的数字电视文件应用	181
	习题 8	182
9	网页中的动画制作技术	183
9.1	网页中的动画技术——Gif 动画制作	183
9.2	网页动画中的 Java 和 JavaScript 技术	189
9.3	交互式矢量动画制作技术 Flash 的应用	196
	习题 9	211
10	DREAMWEAVER 与网页制作技术的新发展	212
10.1	Dreamweaver 简介	212
10.2	网页制作技术的新发展	227
	习题 10	230
附录 1	日历 calender.Java 程序的源代码	231
附录 2	JavaScript 计算器实例	247

1 计算机网络概述

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密结合的产物，它的发展水平直接反映了一个国家计算机科学和通信技术的水平，同时也是衡量其综合国力及现代化程度的重要标志之一。

一台计算机的资源往往是有限的，要使得更多的用户能有效地共享软硬件资源，就要将众多的计算机联网。而数据通信也是人们对计算机网络最为原始的需求。**Internet** 的出现并迅速发展，打破了时间和空间的限制，实现了远程教育、远程医疗和移动办公等，使得人们的生活、工作和学习越来越离不开网络，技术的不断发展又推动了计算机网络的普及和应用。

1.1 计算机网络的基本概念

1.1.1 计算机网络的定义

随着计算机和通信技术的发展，计算机网络已经在各行各业得到广泛的应用，网络技术迅猛发展，网络的概念也有了很大的延伸。人们对计算机网络提出了不同的定义。不同的定义反映着不同时期网络技术的发展水平和应用情况，以及人们对网络的认识程度。计算机网络的功能在不断增强，其内涵也在拓宽。

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工作能力的、自治的计算机系统、终端、数据传输设备及其附属设备用通信设备和通信线路连接起来，再配有网络软件（网络协议软件、信息交换方式控制程序和网络操作系统等），以实现数据通信和资源共享目的的系统。

由上述定义，不难看出作为一个计算机网络必须具备下列基本要素：

- (1) 至少有两台具有独立操作系统的计算机；
- (2) 计算机之间要有通信手段将其互连；
- (3) 计算机之间要有相互通信的规则；
- (4) 配有网络软件；
- (5) 实现计算机资源共享。

要注意，计算机网络不是单纯的若干台计算机之间物理上的互连，物理上互连的计算机只有在遵循某个协议的前提下才能在网上与其他计算机进行通信。网络协议就是计算机之间相互进行数据通信而事先商定的规则，它好比是人们在国际交往中共同遵守的规则一样，如使用英语作为工作语言等等。物理上互连的计算机所使用的通信线路有多种，如同轴电缆、光缆、双绞线等有线通信线路，以及卫星、微波、红外技术等无线通信线路。

从资源共享、用户透明性以及管理等不同的角度，计算机网络应具有以下基本特点：

(1) 从资源共享观点来看，计算机网络具有共享外部设备的能力（如打印机、专用设备、外部大容量磁盘等硬件资源）和公共信息共享能力（如数据库等软件资源）。

(2) 从用户透明性观点来看，计算机网络把个人电脑与众多计算机用户连接在一起。

(3) 从管理角度来看，计算机网络具有集中数据管理的能力（如备份服务、系统软件的安装等）。

1.1.2 计算机网络的基本特征

无论从哪个角度、哪种观点或定义出发来理解和认识目前的计算机网络，其基本特征主要表现在：

(1) 计算机网络建立的主要目的是实现数据通信和资源共享。

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连网的远程计算机资源，还可以调用网中几台不同的计算机共同完成某项任务。

(2) 互连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”（Autonomous computer）。

互连的计算机之间可以没有明确的主从关系，每台计算机可以连网工作，也可以脱网独立工作。连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) 连网计算机必须遵循全网统一的网络协议。

通常，我们判断计算机是否互连成计算机网络，主要是看它们是不是独立的“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，那么其中一台计算机就不是“自治”的计算机。因此，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；而一台带有多个远程终端或远程打印机的计算机系统也不构成一个计算机网络。

1.1.3 计算机网络与分布式系统的区别

计算机网络与分布式系统（Distributed system）是两个常被混淆的概念。

从用户透明性观点出发，计算机网络中“存在着一个能为用户自动管理资源的网络操作系统，由它调用完成用户任务所需要的资源，而整个网络像一个大的计算机系统一样对用户是透明的。”严格地说，上面描述的是一种分布式计算机系统，即分布式系统。

分布式系统往往具有以下五个特征：

(1) 系统拥有多种通用的物理和逻辑资源，可以动态地给它们分配任务；

(2) 系统中分散的物理和逻辑资源通过计算机网络实现信息交换；

(3) 系统存在一个以全局方式管理系统资源的分布式操作系统；

(4) 系统中连网的各计算机既合作又自治；

(5) 系统内部结构对用户是完全透明的。

计算机网络与分布式系统的共同点主要表现在：一般的分布式系统是建立在计算机网络之上的，因此分布式系统与计算机网络在物理结构上基本是相同的。

二者的区别主要表现在：分布式操作系统与网络操作系统的设计思想不同，因此它们

的结构、工作方式与功能也是不同的。

网络操作系统要求网络用户在使用网络资源时，首先必须了解网络资源的分布情况。网络用户必须了解网络中各种计算机的功能与配置、应用程序的分布、网络文件目录结构等情况。在网络中，如果用户要读某一个共享的文件，必须知道这个文件存放在哪一台服务器中，以及它存放在服务器的哪一个目录之下。

分布式操作系统以全局方式管理系统资源，它能自动为用户任务调度网络资源。对于分布式系统来说，多个互连的计算机系统对于用户来说是“透明”的。当用户键入一个命令去运行一个程序时，分布式操作系统能够根据用户任务的要求，在系统中选择最合适的计算机，将用户所需要的文件自动传送到该计算机。在计算机完成计算后，再将结果传送给用户。这也就是说，用户并不会意识到有多个计算机的存在，整个系统就像是一个虚拟的单一计算机一样。任务在计算机之间的分配，以及文件的调用、传送、存储都是自动进行的。因此，分布式系统与计算机网络的主要区别不在它们的物理结构上，而是在高层软件上。

分布式系统是一个建立在网络之上的软件系统，这种软件保证了系统高度的一致性与透明性。

分布式系统的用户不必关心网络环境中资源的分布情况，以及连网计算机的差异，用户的作业管理与文件管理过程对用户是透明的。

计算机网络为分布式系统的研究提供了技术基础，而分布式系统是计算机网络技术发展的高级阶段。

1.2 计算机网络的分类

从不同的角度，计算机网络的分类方法可有多种。

1.2.1 按配置分类

按照服务器和 workstation 配置的不同，可把网络划分为同类网、单服务器网和混合网。

1) 同类网

如果一个网络系统中的每台计算机既是服务器，又是 workstation，任何一台计算机都可以共享系统的资源，那么这个网络系统就是同类网。

2) 单服务器网

如果在一个网络系统中，只有一台计算机是作为整个网络的服务器，其他计算机全部作为 workstation，每台 workstation 可以通过服务器共享系统的资源，那么这个网络系统就是单服务器网，它是一种最简单、最常见的网络。其中，每台 workstation 在网络系统中的地位是一样的，而服务器在网络系统中有时也可以作为一台 workstation 来使用。

3) 混合网

如果在一个网络系统中，服务器多于一台，但又不是每台 workstation 都可以充当服务器来使用，那么这个网络系统就是混合网。混合网与单服务器网的差别仅仅在于前者有多台服务器，而后者只有一台服务器；混合网与同类网差别仅仅在于前者的每台 workstation 不能既是

工作站又是服务器。

由于混合网具有多台服务器，因此可避免各工作站完全依赖于一台服务器的局面（单服务器网就是如此），不会因为一台服务器的故障而使整个网络系统瘫痪。

1.2.2 按网络传输技术分类

网络所采用的传输技术决定了网络的主要技术特点，因此根据网络所采用的传输技术对网络进行分类是一种很重要的方法。

在通信技术中，通信信道的类型有两类：广播（Broadcast）通信信道与点到点（Point-to-point）通信信道。在广播通信信道中，多个节点共享一个通信信道，一个节点广播信息，其他节点必须接收信息。而在点到点通信信道中，一条通信线路只能连接一对节点，如果两个节点之间没有直接连接的线路，那么它们只能通过中间节点转接。显然，网络要通过通信信道完成数据传输任务，因此网络所采用的传输技术也只可能有两类，即广播方式与点到点方式。这样，相应的计算机网络也可以分为广播式网络和点到点式网络。

1) 广播式网络

在广播式网络中，所有连网计算机都共享一个公共通信信道。当一台计算机利用共享通信信道发送报文分组时，所有其他的计算机都会“收听”到这个分组。由于发送的分组中带有目的地址与源地址，接收到该分组的计算机将检查目的地址是否是与本节点地址相同。如果被接收报文分组的目的地址与本节点地址相同，则接收该分组，否则丢弃该分组。

以同轴电缆连接起来的总线型网，以微波、卫星方式传播的网络都属于广播式网络，后者适用于远程网。

2) 点到点式网络

与广播网络相反，在点到点式网络中，每条物理线路连接一对计算机。假如两台计算机之间没有直接连接的线路，那么它们之间的分组传输就要通过中间节点的接收、存储、转发，直至目的节点。由于连接多台计算机之间的线路结构可能是复杂的，因此从源节点到目的节点可能存在多条路由。

点到点式网络主要用于局域网中，其主要结构有：星型、树型和网型等。采用分组存储转发与路由选择是点到点式网络与广播式网络的重要区别之一。

1.2.3 按网络覆盖的范围分类

计算机网络按照其覆盖的地理范围进行分类，可以很好地反映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。

1) 局域网（Local Area Network, LAN）

局域网是指在较小的范围内（如一个实验室、一幢大楼、一个校园——一般在几千米至几十千米的范围），将各种计算机、终端与外部设备互连成网。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。

值得一提的是以太网也是属于局域网范畴。以太网最初是美国 Xerox 公司和 Stanford 大学合作于 1975 年推出的，以后 DEC、Intel 和 Xerox 三家公司于 1980 年 9 月第一次公布

了以太网物理层和数据链路层的规范,IEEE 802.3 就是以上述规范为主要来源而制定的以太网标准。以太网是一种总线型网络结构,应用十分广泛,网上所有计算机连接到一根电缆上,称为总线,即公用通信信道。

以太网的优点是传输速率高,网络软件丰富,实现技术简单,易于安装、使用和维护等,所以已成为国际流行的局域网标准之一。以太网的缺点是挤在总线上“堵车”。现今流行的是在局域网采用快速以太网技术,而在主干网上采用 ATM 技术和 IP/DWDM 技术。

2) 广域网 (Wide Area Network, WAN)

广域网是一组在地域上相隔较远,可以跨省市、地区、国家、洲以至全球范围的因特网,也称为远程网。它所覆盖的地理范围从几十千米到几千千米,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。如公用分组交换网、卫星通信网和无线分组交换网等将分布在不同地区的计算机系统互连起来,达到资源共享的目的。

目前较为流行的企业网、Internet 都属于广域网范畴。企业网是指大型企业内联网络和外联网络,如跨国公司等机构需要通过企业网在全国以至全球范围内运作。

3) 城域网 (Metropolitan Area Network, MAN)

城域网是指能覆盖一个城市范围的大型局域网互连而成的,有时也称区域网,一般从几千米到几百千米。它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要满足几十千米范围内的大量企业、机关、公司的多个局域网互连的需求,以实现大量用户之间的数据、语音、图形与视频等多种信息的传输功能。城域网技术仅仅是局域网技术的延伸,如目前高速局域网中采用的光纤分布式数据接口 (Fiber Distributed Data Interface, FDDI) 技术、ATM/SDH、IP/DWDM 就是在城域网中采用的主要技术。城域网通常采用不同的硬件和软件、传输介质,但往往以 FDDI 作为主干网,以太网和令牌环 (Token Ring) 网作为访问子网。随着 Internet 业务的迅猛发展,宽带城域网已成为城市信息化的必然发展方向。

1.2.4 按对数据的组织方式分类

1) 分布式网络

在分布式网络系统中,系统的资源既是互连的,又是相对独立的。尽管系统要求对资源进行统一管理,但系统中分布在各独立的计算机工作站中的资源,由各独立的计算机工作站独立支配。系统只有通过一个高层次的操作系统——分布式操作系统对各个分布的资源进行管理。系统对用户完全是透明的。

分布式网络系统的特点是:系统独立性强,用户使用方便、灵活。但整个网络系统管理复杂,安全性、保密性差。

2) 集中式网络

集中式网络系统是将网络系统中的资源进行集中管理,系统中各独立的计算机工作站独立性差,它们必须在主服务器或起决定作用的主计算机支配下进行工作。

集中式网络系统的特点是:对信息处理集中,系统响应快,可靠性高,便于管理,但整个系统适应性差。

1.2.5 按通信速率分类

1) 低速网

低速网是指网上数据传输的速率在 300bps~1.4Mbps 之间的系统。这种系统往往借助于调制解调器和电话线来实现。

2) 中速网

中速网是指网上数据传输的速率在 1.5Mbps~45Mbps 之间的系统。这种系统主要是传统的公用数字网。

3) 高速网

高速网是指网上数据传输的速率在 50Mbps~1Gbps 之间的系统。信息高速公路的数据传输速率会更高。

1.2.6 按使用范围分类

1) 公共网（公众网）

公共网是为全社会所有人提供服务的网络，Internet 就是公共网。

2) 专用网

专用网是为一个或几个部门所拥有，它只向拥有者提供服务，不向他人提供服务。

1.2.7 按通信介质分类

1) 有线网

有线网是采用如同轴电缆、双绞线、光缆等传输介质来传输数据的网络。

2) 无线网

无线网是采用远红外、微波、数字卫星、移动网等形式来传输数据的网络。

1.3 计算机网络的组成要素和基本单元

1.3.1 计算机网络的组成要素

一个能够正常工作的计算机网络通常由下列三个基本要素组成：

1) 通信子网

通信子网是由用作信息交换的节点计算机 NC（或 ARPA 网中的 IMP）和通信线路组成的独立的通信系统，它承担全网的数据传输、转接、加工和交换等通信处理工作。

两台或多台计算机之间要有通信手段将其互连。因此，通信子网是计算机网络的基础部分，它主要提供数据传输的交换功能。它一般由分组交换器、多路转换器、分组组装/拆卸设备、网络控制中心和网关组成。

2) 资源子网

两台或两台以上具有独立操作系统的计算机相互间有共享资源的需求。资源子网由多种硬件和软件组成，其中包括主机、终端设备、网络操作系统和网络数据库系统。资源子

网负责全网的、面向应用的数据处理，向网络用户提供各种网络资源和网络服务，实现网络资源的共享。

3) 通信协议

两台或多台计算机之间要有相互通信的规则，协议 (Protocols) 便是一个规则或一组规则和标准，它有助于实体之间、网络之间相互理解和正确通信，即通信各方根据事先约定的和必须遵循的规则，以保证通信的顺利进行。语法、语义和同步是协议的关键因素。

除了上述三要素之外，计算机网络还要由各种互连起来的网络单元 (Network element) 组成，而网络单元是指网络中各种数据处理设备、数据通信控制设备和数据终端设备。随着计算机技术和网络技术的发展，网络单元日趋多样化，而且功能更强、更复杂，其名称也各不一样。

1.3.2 网络的基本单元

网络的基本单元名称较多，下面列举一些常见的名称：

1) 服务器

服务器 (Server) 主要是用于提供数据和服务的计算机，它是网络的核心部件。根据服务器在网络中所起的作用，又分为文件服务器、打印服务器和通信服务器。

(1) 文件服务器。文件服务器一般配有大容量的磁盘存储器用以存放网络的文件系统，还需要配有足够容量的内存。此外，可带一块或多块网络接口卡。文件服务器可以是专用的，也可以是非专用的。专用的文件服务器的全部功能都用于网络的管理和服务，因此能提高上网以后的访问速度和使用效率。非专用文件服务器也称并发服务器，除了文件服务外，还可以作为工作站来使用。当非专用文件服务器作为工作站使用时，网络的文件服务必须等待，故对整个网络而言系统性能有所降低，造成的损失也多。所以，一般不使用非专用服务器。

文件服务器上运行的是网络操作系统。DOS 系统中的极少部分功能在服务器上是无效的，大多数 DOS 系统下的应用程序都可在网络工作站上运行。

服务器的基本任务是协调、处理各工作站提出的网络服务请求。因此，服务器的选择是非常重要的，网络越大越需要选择性能高的服务器。这是因为，影响文件服务器性能的主要因素包括：处理机的类型和速度、内存容量和内存通道的访问速度、缓冲能力、磁盘存储容量等。在同等条件下，网络操作系统的性能起决定性作用。

在一个网络中可配置多个文件服务器，有人把多个服务器称之为分布式文件服务器，它们的作用是把网上的文件服务的职能分散到多个文件服务器上。

分布式服务器的优点是分散服务，这样不但可以加快访问速度，减少网上负荷，使系统保持高速运转，还提高了网络的可靠性。

但分布式文件服务器系统给网络的安全管理带来了困难，网络管理员必须保证每台文件服务器的文件系统不受非法用户的侵犯。

(2) 打印服务器。打印服务器接受来自用户的打印任务，并将用户的打印内容存放到打印队列中，当队列中轮到该任务时，送打印机打印。

(3) 通信服务器。通信服务器负责网络中各用户对主计算机的通信联系，以及网与网之间的通信。

2) 客户机

客户机 (Client) 是向服务器请求服务和数据的计算机, 它和工作站一样是连接到网上的一台个人计算机, 它共享网络资源。

3) 工作站

工作站是连接到网上的一台个人计算机, 每台工作站仍保持个人计算机的原有功能, 它既能作为独立的个人计算机为用户服务, 同时也能作为网上的用户工作站来访问的服务器, 共享网络资源。

4) 对等机和对等网络

对等机 (Peers) 既可作为服务器使用, 也可以作为客户机, 任何一台有足够内存空间和磁盘空间的计算机都可以同时充当服务器或客户机。

对等网络 (Peer-to-peer network) 也称之为点对点网络, 它允许每一台计算机都处于对等机的角色。对等网络是以均衡式的数据存储和资源共享概念为基础的, 其典型网络操作系统有: Novell 的 Personal Netware 和 Microsoft 的 Windows for Workgroups。

5) 节点

节点 (Node) 可分为两类, 即转接点和访问节点。转接点的作用是支持网络的连接性能, 它通过所连接的链路来转接信息, 通常这类节点有集中器、转接中心等。访问节点除了具有连接的链路以外, 还包括计算机或终端设备, 它可起信源 (发信点) 和信宿 (收信点) 的作用, 访问节点也称为端点 (End point)。

6) 链路和通路

链路 (Link) 是指两个节点间承载信息流的线路或信道, 所使用的介质可以是电话、用户电报、电报线路或微波通路, 每个链路在单位时间内可以接纳的最大信息量被称为链路容量。术语物理链路是指实际介质的链路, 逻辑链路是指在逻辑上起作用的链路。

通路 (Path) 是指从发信点到收信点的一串节点和链路, 即一系列穿越通信网络而建立路由的“端点-端点”链路 (End-end link)。

7) 主机和终端

主机 (Host) 指主计算机系统, 在计算机网络中负责数据处理和网络控制, 同时还要执行网络协议 (Protocol)。主机和其他的宿主机连成网后构成网络中的主要资源, 因而对它的要求自然很高, 要有足够的存储容量和处理速度, 齐全的外部设备和数据文件管理、网络管理软件等。

终端 (Terminal) 是用户进行网络操作时所使用的设备, 它的种类繁多, 常用的有简易型终端、交互式终端 (CRT) 等。终端设备一般与通信控制处理机或集中器相连, 与通信控制处理机相连的一般为近程终端, 通过集中器再与通信控制处理机相连的一般为远程终端。为了减少对主机的访问次数, 提高主机的处理能力, 主机一般情况下应尽量少与终端相连。

8) 集中器

集中器 (Concentrator) 的作用是把若干终端经本地线路 (一般为低速线路) 集中起来连到 1~2 条高速线路上, 以提高通信效率和降低通信费用。集中器可用微机承担, 它具有差错控制、代码交换、报文缓存、电路转接等功能。

9) 本地线路

本地 (Local) 线路是靠近终端设备的通信线路, 由它把终端设备与节点计算机或终端

设备与计算机连接起来。

10) 高速线路

高速线路是用于集中器到通信控制处理机或网络连接的通信线路，考虑到网络的传输效率，这种传输线路一般为高速的，它的介质可以是同轴电缆也可以是光导纤维。

11) 调制解调器

当利用通道进行数据传输时，调制解调器 (Modem) 必须将数字信号转换成模拟通道允许传输的信号形式，即将数字信号调制成交流载波信息，执行这一任务的设备称为调制器 (Modulator)；在接收端则要进行反变换，完成反变换的设备称为解调器 (Demodulator)。两者结合起来称为调制解调器。

12) 实体

实体 (Entities) 是服务器、客户机、对等机及其所运行软件的集合体。

13) 网络操作系统

网络操作系统 (NOS) 是运行在网络环境下的计算机操作系统，它由多种系统软件组成。目前主要的网络系统型号有 UNIX, Windows NT/2000, Netware 和 Linux, 其中: UNIX 网络操作系统是惟一跨微机、小型机、大型机的系统; Windows NT/2000 是微软 (Microsoft) 推出的、可运行在微机和工作站上, 它是面向图形应用的网络操作系统; Netware 则是面向微机的操作系统。

14) 基于服务器的网络

基于服务器的网络 (Base on server networks) 定义了网络中每一台计算机的工作方式, 它是客户机/服务器 (Client/Server) 方式的典型结构。整个网络由客户机和服务器组成, 客户机侧重于表示和执行程序, 服务器则侧重于存取数据和数据库管理。

1.4 计算机网络的发展与影响

1.4.1 计算机网络的发展历程

纵观计算机网络的形成与发展历史, 大致可以将它划分为四个阶段:

1) 第一阶段: 联机系统阶段

这一阶段可以追溯到 20 世纪 50 年代, 它是以批处理为运行特征的主机系统和远程终端之间的数据通信。那时, 人们开始将彼此独立发展的计算机技术与通信技术结合起来, 完成了数据通信技术与计算机通信网络的研究, 为计算机网络的产生做好了技术准备, 奠定了理论基础。这一时期, 从采用手工方式上机到采用批处理方法; 从“脱机”方式到采用“联机”系统; 以及为克服各种缺陷而制作了初期的“前置处理机”、“线路集中器”、“调制解调器”等设备, 这一切为以后的计算机网络通信发展奠定了良好的基础。

2) 第二阶段: 出现了分时操作系统, ARPANET 投入使用

这一阶段可以从 20 世纪 60 年代美国的 ARPANET 与分组交换技术算起。ARPANET 是计算机网络技术发展中的一个里程碑, 它的研究成果对促进网络技术的发展起到了重要的作用, 并为 Internet 的形成奠定了基础。

ARPANET 是美国国防部高级研究计划局 (ARPA, Advanced Research Project Agency) 研制的计算机网络 (通常称为 ARPA 网), 它的突出贡献表现在以下几个方面:

- (1) 完成了对计算机网络定义、分类的研究;
- (2) 提出了资源子网、通信子网的网络结构概念;
- (3) 研究了分组交换方法;
- (4) 采用了层次结构的网络体系结构模型与协议体系。

ARPANET 的研究成果在推动计算机网络发展上有着深远的意义。在它的基础上, 七八十年代计算机网络发展十分迅速, 出现了大量的计算机网络, 同时网络体系结构与网络协议的理论研究成果也为以后网络理论体系的形成奠定了基础, 很多网络系统经过适当的修改与充实后仍在广泛使用。例如, Internet 就是在 ARPANET 的基础上发展起来的。

3) 第三阶段: 标准化网络阶段

第三阶段可以从 20 世纪 70 年代中期算起, 网络开始商品化、实用化, 通信技术和计算机技术更紧密结合。此阶段, 国际上各种广域网、局域网与公用分组交换网发展十分迅速, 各个计算机生产商纷纷发展各自的计算机网络系统, 但随之而来的是网络体系结构与网络协议的国际标准化问题。国际标准化组织 ISO (International Standards Organization) 在推动开放系统参考模型与网络协议的研究方面做了大量的工作, 对网络理论体系的形成与网络技术的发展起到了重要的作用, 但它同时也面临着 TCP/IP 的严峻挑战。

4) 第四阶段: 网络互连和高速网络阶段

第四阶段应该从 20 世纪 90 年代算起, 局域网成为网络结构的基本单元, 网络间互连的要求越来越强烈。此阶段, 网络技术最富有挑战性的话题是 Internet 与异步传输模式 ATM (Asynchronous Transfer Mode) 技术。Internet 作为世界性的信息网络, 正在当今的经济、文化、科学研究、教育与人类社会生活等方面发挥着越来越重要的作用。以 ATM 技术为代表的高速网络技术的发展, 为全球信息高速公路的建设提供了技术准备。

Internet 是覆盖全球的信息基础设施之一, 是全球最大的、开放的、由众多网络互连而成的计算机网络。对于广大 Internet 用户来说, 它好像是一个庞大的广域计算机网络。用户可以利用 Internet 来实现全球范围的电子邮件、WWW 信息查询与浏览、电子新闻、文件传输、语音与图像通信服务等功能。Internet 是一个用路由器实现多个广域网和局域网互连的大型国际网, 它为人们提供了包罗万象、瞬息万变的信息资源, 成为人们获取信息的一种快捷、方便和有效的手段, 它对推动世界科学、文化、经济和社会的发展有着不可估量的作用。

在 Internet 飞速发展与广泛应用的同时, 高速宽带网络技术的发展也引起了人们越来越多的关注。高速宽带网络技术的发展主要表现在宽带综合业务数据网 (B-ISDN)、异步传输模式 (ATM) 宽带网、宽带 IP 网、高速局域网、交换局域网以及虚拟网络上。

自从 20 世纪 90 年代以来, 信息技术与网络的应用已成为衡量一个国家综合国力与企业竞争力的重要标准。1993 年 9 月, 美国宣布了国家信息基础设施 (NII, National Information Infrastructure) 建设计划, NII 被形象地称为信息高速公路。建设信息高速公路就是为了满足人们随时随地交换信息的需要, 在此基础上人们相应地提出了个人通信与个人通信网 (PCN, Personal Communication Network) 的概念, 它将最终实现全球有线网、无线网的互连, 邮电通信网、计算机通信网和有线电视网的三网互连, 固定通信与移动通信的结合。

在现有电话交换网（PSTN）、公共数据网（PDN）、广播电视网、B-ISDN 的基础上，利用无线通信、蜂窝移动电话、卫星移动通信、有线电视网等通信手段，可以使任何人（Anyone）在任何时间（Anytime）、任何地点（Anywhere）都能使用各种通信服务，并最终融入“全球一网”。

以 ATM 为代表的高速、宽带网络技术发展迅速，目前已进入到实用阶段。B-ISDN 曾是电信网向宽带网发展的长远目标，但发展缓慢，原因是在发展之初人们并没有预见到 Internet 会有今天惊人的发展速度，以及 ATM 技术本身还有一些问题没有得到根本解决。由于 B-ISDN、ATM 宽带网和宽带 IP 网的核心技术都是 ATM 技术，从发展趋势看将来会殊途同归。我国和世界上的一些发达国家都已经组建了各自的 ATM 网络。

ATM 宽带网包括三个层次网络结构，即接入网的宽带化、交换网的宽带化和传输网的宽带化。ATM 宽带网可以满足用户各类业务需求提供基础的传送平台，以承载计算机互连网业务量为主要目标，并兼顾宽带专线出租和话音业务承载等。目前 ATM 也已成为第三代移动通信系统的关键技术。

1.4.2 计算机网络的深远影响

计算机网络的广泛应用已经并正在对人类社会的经济、文化、教育、科学技术、军事等各个领域的发展以及对人们的生活方式产生了极其重要和深远的影响。同时也不可避免地带来了一些新的社会、政治、道德和法律等问题。

1) 计算机网络把人们带入知识经济时代

世界经合组织（OECD）曾把知识经济定义为“以知识为经济基础的经济”，并认为“体现于人力资本和技术的知识是经济发展的核心”。人们把正在悄然来临的信息时代称为“知识经济时代”。事实上，知识相对于信息来说具有更大的包容性，信息不等于全部知识，而一切知识都可以通过信息的形式来传播。因此，知识经济也可称为信息经济。

知识经济的最大特点是在于它不直接取决于资源、资本的数量、规模和增量，而是直接依赖于知识或有效信息的积累和利用。信息化是知识经济的基本特征，已成为经济腾飞之路。随着因特网的崛起和全球信息化进程的推进，新经济正向我们走来。就以金融业为例，发达国家的银行正在经历着结构、职能和性质的转变，向网络化、综合化方向发展，其服务种类已达数百种之多，其服务范围通过计算机网络延伸到各个角落。大批的商业活动和大笔的资金通过计算机网络在世界各地快速地进行或流动，这些都将对世界经济的一体化发展产生重要和积极的影响，但同时也面临着许多严峻的挑战。

因特网上的贸易潜力是巨大的，这种网上贸易又称为“电子商务”，它在国际贸易中将逐步成为主流的贸易形式。随着国际市场结构的变化，知识、信息和网络手段将促使跨国和跨文化区域间的交易方式和交易渠道发生新的变革。

2) 深刻地影响着人们的生活、学习和工作方式

古人云：“秀才不出门，全知天下事。”如今，人们可以在家里用鼠标轻轻一点，在浩瀚的网上漫游，完全做到了“不出门，知天下。”通过网络，人们可以实现移动办公，可以通过 E-mail、BBS 网上讨论室、视频会议系统以及 IP 电话等方便地、快速地、廉价地传递信息，社会交往变得更加方便。

Internet 可以为人们提供很多有用的信息，使得人们可以不受地理位置和时间的限制，