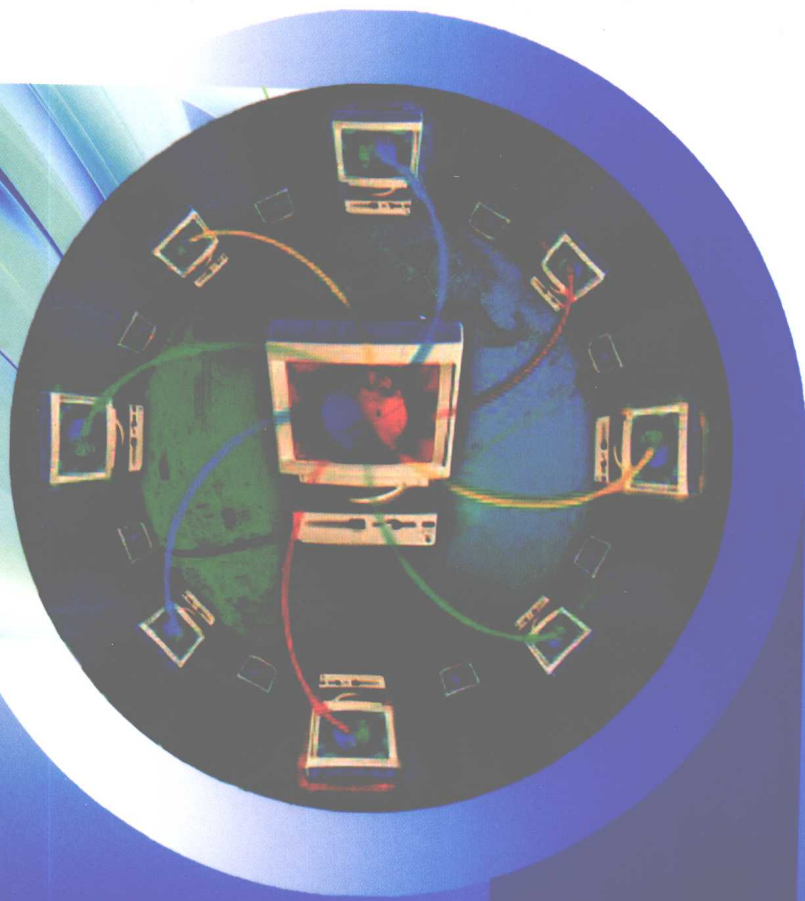




21 世纪中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

计算机网络技术

主编 常建丽



北京邮电大学出版社
<http://www.buptpress.com>

中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

计算机网络技术

主 编 常建丽

北京邮电大学出版社
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术/常建丽主编. -北京:北京邮电大学出版社,2008.4

ISBN 978 - 7 - 5635 - 1734 - 3

I. 计... II. 常... III. 计算机网络—专业学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 041753 号

书 名 计算机网络技术

主 编 常建丽

责任编辑 周 堃 覃丰菊

出版发行 北京邮电大学出版社

社 址 北京市海淀区西土城路 10 号 邮编 100876

经 销 各地新华书店

印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司

开 本 787mm × 960mm 1/16

印 张 10.75

字 数 289 千字

版 次 2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5635 - 1734 - 3

定 价 15.00 元

如有印刷问题请与北京邮电大学出版社联系

E-mail: publish@bupt.edu.cn

电话:(010)62283578

Http://www.buptpress.com

版权所有

侵权必究

前 言

本书是中等职业教育计算机及应用专业“计算机网络技术”课程的国家规划教材,是根据《中等职业学校计算机应用基础教学大纲》编写,供三、四年制各中等职业学校使用的教材,全书共八章。

第1~2章为计算机网络概述与数据通信基础部分。

第3章主要介绍了计算机网络技术方面的基础知识。

第4章主要讲述了计算机网络中常用到的几种设备。

第5章主要介绍了 Internet 方面的基本知识。

第6章介绍了 Windows XP 工作组网络的安装与管理。

第7章主要讲述了网络管理与安全方面的知识。

第8章为网络系统工程设计作了详细的讲解。

本书每章后面都设置了习题,习题部分旨在帮助读者练习和测试基本知识点,以巩固所学知识。

本书立足基本操作,渗透基础知识,突出教材的职教特色,力争使学生了解和掌握计算机应用的基础知识和基本技能,具有应用计算机的初步能力,为学生利用计算机学习其他课程打下基础,为此本书在编写的过程中力求:

1. 突出基础性:本教材在编写中阐述了计算机技术的基本概念、基本原理和基本技能,同时反映了计算机基本技术最新发展方向的特点。

2. 突出典型性:本教材在编写中突出典型性。在教材中选择的实例都与生活、工作紧密相联系。

3. 突出逻辑性:本教材在编写过程中一直站在应用的角度,尝试将分散在有关课程里的知识,有意识地进行整合、组织成教材的体系结构,让学生在计算机及其技术方面逐步形成完整的概念。

本书是北京邮电大学为中等职业学校的学生编写的计算机应用基础课程的使用教材,也可作为参加全国计算机等级考试人员的培训教材,以及其他学习计算机应用基础知识人员的参考书。

由于编者编写时间仓促、学识有限,书中难免有构思不当或其它谬误之处,敬请广大师生批评指正。

编 者
2006年6月

目 录

第 1 章	计算机网络概述	1
1.1	计算机网络概述	1
1.1.1	计算机网络的定义	1
1.1.2	计算机网络的发展	2
1.2	计算机网络的功能和应用	2
1.2.1	计算机网络的功能	2
1.2.2	计算机网络的应用	3
1.3	计算机网络的系统组成	4
1.3.1	计算机资源子网	6
1.3.2	计算机通信子网	6
1.4	计算机网络的分类	7
1.4.1	按网络的使用范围分类	7
1.4.2	按地址范围分类	7
1.4.3	按网络的拓扑结构分类	9
1.4.4	按网络中计算机所处的地位分类	9
1.5	小 结	10
1.6	习 题	10
第 2 章	数据通信基础	11
2.1	数据通信的基本概念	11
2.1.1	信息、数据和信号	11
2.1.2	信道及信道容量	12
2.1.3	通道系统的主要技术指标	13
2.1.4	带宽与数据传输率	15
2.2	数据传输方式及数据线路通信方式	15
2.2.1	数据信号的传输方式	15

2.2.2	数据线路的通信方式	17
2.3	数据交换技术	17
2.3.1	线路交换	17
2.3.2	报文交换	18
2.3.3	分组交换	19
2.4	差错检验与校正	20
2.4.1	奇偶校验	20
2.4.2	循环冗余检验	21
2.5	小 结	22
2.6	习 题	22
第 3 章	计算机网络技术基础	23
3.1	计算机网络拓扑结构	23
3.1.1	总线结构	23
3.1.2	星型结构	24
3.1.3	树型结构	25
3.1.4	环型结构	25
3.1.5	网状结构	26
3.2	ISO/OSI 网络参考模型	27
3.2.1	OSI 参考模型	27
3.2.2	局域网参考模型	33
3.2.3	IEEE 802 局域网标准	34
3.3	数据的传输控制方式	36
3.3.1	CSMA/CD 访问控制	36
3.3.2	令牌环访问控制	38
3.3.3	网络交换技术	40
3.4	常见的网络类型	40
3.4.1	10M 以太网	40
3.4.2	快速以太网(FE)	44
3.4.3	千兆以太网(GE)	45
3.4.4	FDDI(光纤分布式数据接口网络)	45
3.4.5	ATM 局域网	48

3.5	TCP/IP 网络协议	49
3.5.1	主机—网络层	49
3.5.2	网络互联层(IP 层)	50
3.5.3	传输层	51
3.5.4	应用层	52
3.6	广域网技术简介	53
3.6.1	ISDN	53
3.6.2	公用电话网(PSTN)	55
3.6.3	公共分组交换数据网(PDN)X. 25	55
3.6.4	数字数据网 DDN	56
3.7	小 结	56
3.8	习 题	57
第 4 章	计算机网络设备	59
4.1	网卡	59
4.1.1	网卡的分类	59
4.1.2	网卡的功能	60
4.1.3	网卡的工作原理	61
4.1.4	网卡的选购	62
4.2	中继器	62
4.2.1	中继器	63
4.2.2	中继器的功能	64
4.2.3	中继器的应用特点	64
4.2.4	使用 and 选择中继器时应注意的事项	66
4.3	集线器	66
4.3.1	集线器的分类	66
4.3.2	集线器的功能	67
4.3.3	集线器的应用特点	68
4.3.4	组网时集线器的选型	69
4.4	网桥	70
4.4.1	网桥的定义	70
4.4.2	网桥的分类	70

4.4.3	网桥的特性	71
4.4.4	网桥的工作原理	71
4.5	交换机	73
4.5.1	交换机	73
4.5.2	交换机的类型	74
4.5.3	选择交换机的要点	75
4.5.4	三种交换技术	76
4.6	路由器	76
4.6.1	路由器的分类	77
4.6.2	路由器的主要特点	78
4.6.3	路由器的基本工作原理	78
4.7	其他网络设备简介	80
4.7.1	调制解调器	80
4.7.2	网关	80
4.8	小 结	82
4.9	习 题	82
第 5 章	Internet 基础	83
5.1	Internet 的技术特点	83
5.1.1	Internet 的定义	83
5.1.2	Internet 的发展历程	83
5.1.3	中国的 Internet	84
5.1.4	Internet 的基本概念	86
5.1.5	Internet 的技术特点	88
5.2	Internet 主要功能	88
5.3	Internet 的主要信息服务	90
5.3.1	电子邮件服务	90
5.3.2	WWW 服务	92
5.3.3	文件传输 FTP 服务	94
5.4	Internet 的结构与组成	96
5.4.1	Internet 的 3 层结构	96
5.4.2	Internet 的硬件结构	96

5.4.3	Internet 的组成	96
5.5	Internet 地址与域名服务	97
5.5.1	IP 地址	97
5.5.2	域名和域名系统	100
5.6	Internet 接入方式	105
5.6.1	拨号上网	105
5.6.2	专线上网	106
5.6.3	局域网宽带接入 Internet	106
5.7	小 结	111
5.8	习 题	111
第 6 章	Windows XP 工作组网络安装与管理	112
6.1	安装 Windows XP 工作组网络	112
6.1.1	准备工作	112
6.1.2	操作步骤	112
6.2	本地用户管理	118
6.2.1	新建用户	118
6.2.2	修改用户	120
6.2.3	删除用户帐户	121
6.3	共享资源管理	123
6.3.1	把自己的资源设置为网络共享	123
6.3.2	使用他人计算机的共享资源	124
6.4	查找工作组计算机	126
6.5	小 结	128
6.6	习 题	128
第 7 章	网络管理与安全	129
7.1	网络管理	129
7.1.1	概述	129
7.1.2	网络管理功能	130
7.2	网络管理的目的与方法	134
7.2.1	网络管理的目的	134

7.2.2. 网络管理的使命	134
7.3 网络管理协议	135
7.4 网络病毒的防范	136
7.4.1 基本概念	136
7.4.2 防止网络上的计算机病毒	137
7.4.3 网络黑客入侵的防范	138
7.5 几种常用的网络安全技术及实现方法	139
7.5.1 防火墙的作用	139
7.5.2 实现防火墙的主要技术	139
7.6 小 结	140
7.7 习 题	140
第 8 章 网络系统工程设计	141
8.1 网络设计基本概念	141
8.1.1 网络工程设计的一般方法	141
8.1.2 网络性能评价	144
8.2 网络系统设计	146
8.2.1 结构化布线	146
8.3 组网技术	149
8.3.1 用户端网络操作系统	149
8.3.2 用户端系统涉及的主要网络设备	150
8.3.3 网络传输介质	151
8.3.4 用户端系统网络的构造	153
8.4 网络设计的应用	155
8.4.1 办公自动化网络系统实例	155
8.4.2 校园网实例	158
8.5 小 结	161
8.6 习 题	161

第 1 章 计算机网络概述

【教学内容与要求】

1. 掌握计算机网络的定义；
2. 了解计算机网络的发展历史；
3. 理解计算机网络的系统组成；
4. 理解计算机网络的分类；
5. 了解计算机网络的功能和应用。

1.1 计算机网络概述

人类社会已经进入了信息时代,信息社会的主要标志是计算机网络得到了广泛使用。计算机网络是通信技术与计算机技术相互融合的一门学科。随着通信和计算机技术的迅猛发展,网络在人类社会中的各个方面得到了广泛的应用。计算机网络其实和现实生活中的邮递系统很相似。比如,从传递的信息来看,网络系统传递的是电信号,而邮递系统传递的是信件;从传递过程中遵守的标准来看,网络系统遵守的是各种网络协议,而邮递系统遵守的是制定的各种邮递规则;从这些信息传送的目的地来看,网络系统是到达不同的计算机,而邮递系统则是到达不同的邮箱、办公室或收信人。

1.1.1 计算机网络的定义

计算机网络就是指,将分布在不同地理位置具有独立功能的多台计算机及其外部设备,用通信设备和通信线路连接起来,在网络操作系统和通信协议及网络管理软件的管理协调下,实现资源共享、信息传递的系统。

从物理结构上看,计算机网络可看做在各方都认可的通信协议控制下,由若干拥有独立操作系统的计算机、终端设备、数据传输和通信控制处理机等组成的集合。

从应用和资源共享上看,计算机网络就是把地理上分散的、具有独立功能的计算机系统的资源,以能够相互共享的方式连接起来,以便相互间共享资源、传输信息。

也就是说,计算机网络是将分布在不同地理位置上的计算机通过有线的或无线的通信链路连接起来,不仅能使网络中的各个计算机(或称为节点)之间相互通信,而且还能通过服务器节点,为网络中其他节点提供共享资源服务。所谓的网络资源包括硬件资源(如大容量磁盘、光盘阵列、打印机等),软件资源(如工具软件、应用软件等)和数据资源(如数据文件和

数据库等)。

1.1.2 计算机网络的发展

Internet 开始于 1980 年,是 ARPA(Advanced Research Projects Agency,远景规划局)投资的结果,最初是用于军事目的,其设计目标是当网络中的一部分因战争原因遭到破坏时,其余部分仍能正常运行。由此产生了 ARPANET 网络。到 1983 年 1 月,当时的美国国防通信局把 ARPANET 拆分成两个独立的网络,一个用于军用通信,另一个用于进一步的研究。用于研究的部分仍然被称为 ARPANET。之后美国国家基金会资助了一个新的广域主干网,称为 NSFNET,并连到 ARPANET 上最终形成现在的 Internet,其应用范围也由最早的军事、国防,扩展到美国国内的学术机构,进而迅速覆盖了全球的各个领域,运营性质也由科研、教育为主逐渐转向商业化。

计算机之间相互通信涉及到许多复杂的技术问题。为实现计算机通信,计算机网络采用的是分层解决网络技术问题的方法。但是,由于存在不同的分层网络系统体系结构,它们的产品之间很难实现互联。为此,国际标准化组织 ISO 在 1984 年正式颁布了“开放系统互连模型 OSI”,使计算机网络体系结构实现了标准化。

进入 20 世纪 90 年代,计算机技术、通信技术以及建立在计算机和网络技术基础上的计算机网络技术得到了迅猛的发展。特别是 1993 年美国宣布建立国家信息基础设施 NII 后,全世界许多国家纷纷制定和建立本国的 NII,从而极大地推动了计算机网络技术的发展,使计算机网络进入了一个崭新的阶段。目前,全球以美国为核心的高速计算机互连网络即 Internet 已经形成,Internet 已经成为人类最重要的、最大的知识宝库。而美国政府又分别于 1996 年和 1997 年开始研究发展更加快速可靠的第二代因特网(Internet2)和下一代因特网。可以说,网络互联和高速计算机网络正成为新一代的计算机网络的发展方向。

1.2 计算机网络的功能和应用

1.2.1 计算机网络的功能

计算机网络具有如下一些功能,其中最主要的功能是资源共享和通信。

1. 共享硬件与软件

计算机网络允许网络上的用户共享网络上各种不同类型的硬件设备,可共享的硬件资源有巨型计算机、专用的高性能计算机、大容量磁盘、高性能打印机、高精度图形设备、通信线路、通信设备等。共享硬件的好处是节约开支,用户可以通过网络访问各种不同类型的设备。

现在已经有许多专供网上使用的软件,如数据库管理系统、各种 Internet 信息服务软件等。共享软件允许多个用户同时使用,并能保持数据的完整性和一致性。特别是客户机/服务器(Client/Server,C/S)和浏览器/服务器(Browser/Server,B/S)模式的出现,人们可以使用客户机来访问服务器,而服务器软件是共享的。并且在 B/S 方式下,软件版本的升级修改只要在服务器上进行,全网用户都可立即享受。可共享的软件种类很多,包括大型专用软件、各种网络应用软件、各种信息服务软件等。

2. 共享信息

信息也是一种资源,Internet 就是一个巨大的信息资源宝库,在其上面有极为丰富的信息资源,它就像是一个信息的海洋,有取之不尽、用之不竭的信息与数据。每一个接入 Internet 的用户都可以共享这些信息资源。可共享的信息资源有:搜索与查询的信息,Web 服务器上的主页及各种链接,FTP 服务器中的软件,各种各样的电子出版物,网上消息、报告和广告,网上大学,网上图书馆等。

3. 通信功能

通信功能是计算机网络的基本功能之一,它可以为网络用户提供强有力的通信手段。建设计算机网络的主要目的就是让分布在不同地理位置的计算机用户之间能够相互通信、交流信息。计算机网络可以传输数据、声音、图形和图像等多媒体信息。利用网络的通信功能,可以发送电子邮件,在网上举行电视会议等。

1.2.2 计算机网络的应用

随着现代信息社会进程的推进,通信和计算机技术的迅猛发展,计算机网络的应用也越来越普及,如今计算机网络几乎深入到社会的各个领域。Internet 已成为家喻户晓的计算机网络,它也是世界上最大的计算机网络,是一条贯穿全球的“信息高速公路主干道”。通过计算机网络提供的服务,人们可将计算机网络应用于社会的方方面面。

1. 网络在科研和教育中的应用

通过全球计算机网络,科技人员可以在网上查询各种文件和资料,可以互相交流学术思想和交换实验资料,甚至可以在计算机网络上进行国际合作研究项目。在教育方面可以开设网上学校,实现远程授课,学生可以在家里或其他可以将计算机接入计算机网络的地方,利用多媒体交互功能听课,有什么不懂的问题可以随时提问和讨论。学生可以从网上获得学习参考资料,并且可通过网络交付作业和参加考试。

2. 网络在企事业单位中的应用

计算机网络可以使企事业单位和公司内部实现办公自动化,做到各种软硬件资源共享,而且,如果将内部网络联入 Internet 还可以实现异地办公。例如,通过 WWW 或电子邮件,

公司就可以很方便地与分布在不同地区的子公司或其他业务单位建立联系,不仅能够及时地交换信息,而且实现了无纸办公。在外地的员工通过网络还可以与公司保持通信,得到公司的指示和帮助。企业可以通过国际互联网,搜集市场信息并发布企业产品信息,取得良好的经济效益。

3. 网络在商业上的应用

随着计算机网络的广泛应用,电子数据交换(Electronic Data Interchange, EDI)已成为国际贸易往来的一个重要手段。它以一种被认可的数据格式,使分布在全球各地的贸易伙伴可以通过计算机传输各种贸易单据,代替了传统的贸易单据,节省了大量的人力和物力,提高了效率。又如网上商店,实现了网上购物、网上付款的网上消费梦想。

4. 网络在通信与娱乐上的应用

20 世纪个人之间通信的基本工具是电话,21 世纪个人之间通信的基本工具是计算机网络。计算机网络所提供的通信服务包括电子邮件、网络寻呼、BBS、网络新闻和 IP 电话等。目前,电子邮件已广泛应用,初期的电子邮件只能传送文本文件,而现在已经可以传输语音与图像文件。Internet 上存在着很多的新闻组,参加新闻组的人可以在网上对某个感兴趣的问题进行讨论,或是阅读有关这方面的资料,这是计算机网络应用中很受欢迎的一种通信方式。网络寻呼不但可以实现在网络上进行寻呼的功能,还可以在网友之间进行网络聊天和文件传输等。IP 电话也是基于计算机网络的一类典型的个人通信服务。

家庭娱乐正在对信息服务业产生着巨大的影响,它可以让人们在家里点播电影和电视节目,目前一些发达国家已开展了这方面的服务。新的电影可能成为交互式的,观众在看电影时可以不时参与到电影情节中去。家庭电视也可以成为交互形式的,观众可以参与到猜谜等活动之中。家庭娱乐中最重要的应用可能是在游戏上,目前,已经有很多人喜欢上多人实时仿真游戏。如果使用虚拟现实的头盔和三维、实时、高清晰度的图像,我们就可以共享虚拟现实的很多游戏和进行多种训练。

随着网络技术的发展和各种网络应用的需求,计算机网络应用的范围在不断扩大,应用领域越拓越宽,越来越深入,许多新的计算机网络应用系统不断地被开发出来,如工业自动控制、辅助决策、虚拟大学、远程教学、远程医疗、管理信息系统、数字图书馆、电子博物馆、全球情报检索与信息查询、网上购物、电子商务、电视会议、视频点播等。

1.3 计算机网络的系统组成

计算机网络系统是指位于不同地点,具有独立功能的多个计算机系统,通过通信设备和线路互相连接起来,使用功能完整的网络软件来实现网络资源共享的系统。

计算机网络是由网络硬件系统和网络软件系统构成的。从拓扑结构看计算机网络是由

一些网络节点和连接这些网络节点的通信链路构成的,从逻辑功能上看,计算机网络则是由用户资源子网和通信子网两个子网组成的;图 1-1 为计算机网络系统组成示意图。

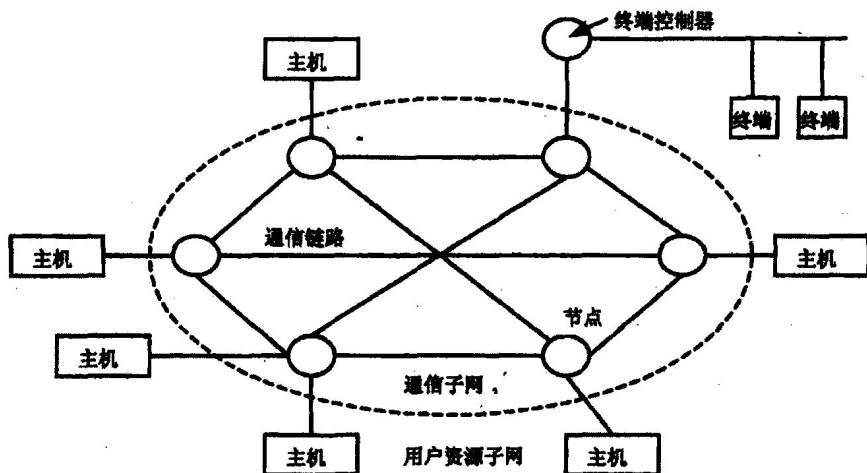


图 1-1 计算机网络系统组成示意图

由于计算机网络的基本功能分为数据处理和数据通信两大部分,因此,它所对应的结构也可以分成相应的两部分。其一,负责数据处理的计算机与终端设备;其二,负责数据通信的通信控制处理机和通信线路。图 1-2 表示了计算机网络的组成结构,即计算机网络按其逻辑功能分为资源子网和通信子网。

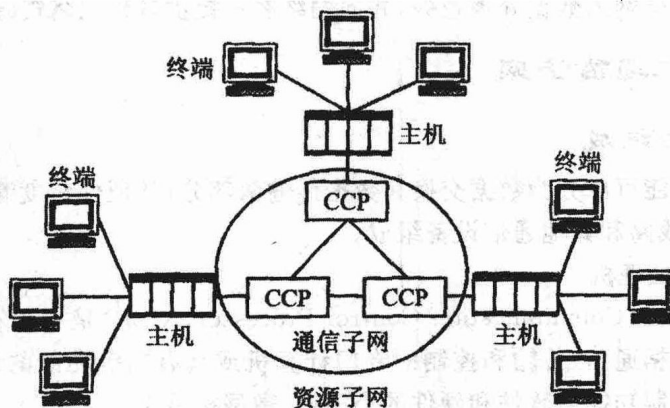


图 1-2 计算机网络的资源子网和通信子网结构示意图

1.3.1 计算机资源子网

1. 资源子网的组成

如图 1-2 所示,资源子网由拥有资源的主计算机系统、请求资源的用户终端以及终端控制器、通信子网的接口设备、软件资源和数据资源组成。

(1) 主计算机

在计算机网络中,主计算机(Host)可以是大型机、中型机、小型机、终端工作站或者微型机(PC)。主计算机是资源子网的主要组成单元,它通过高速线路与通信子网的通信控制处理机相连接。普通的用户终端机通过主计算机接入网。主计算机还为本地用户访问网络的其他计算机设备和共享资源提供服务。

随着微型机的飞速发展和普及,连入网络中的微型机与日俱增,它既可以作为主机的一种类型通过通信控制处理机连入网中,也可以通过各种大、中、小型计算机连入网中。

(2) 终端

终端(Terminal)是用户访问网络的界面装置。终端一般是指没有存储与处理信息能力的简单输入、输出终端设备;但有时也指带有微处理机的智能型终端。智能型终端除了具有输入、输出信息的基本功能外,本身还具有存储与处理信息的能力。各类终端既可以通过主机连入网中,也可以通过终端控制器、报文分组组装/拆卸装置或通信控制处理机连入网中。

2. 资源子网的基本功能

资源子网负责全网的数据处理业务,并向网络客户提供各种网络资源和网络服务。

1.3.2 计算机通信子网

1. 通信子网的组成

通信子网按功能可以分为数据交换和数据传输两部分;从硬件角度看,通信子网由通信控制处理机、通信线路和其他通信设备组成。

(1) 通信控制处理机

通信控制处理机(Communication Control Processor, CCP)是一种在数据通信系统中专门负责网络中数据通信、传输和控制的专门计算机或具有同等功能的计算机部件。它一般由配置了通信控制功能的软件和硬件的小型机、微型机承担。

通信控制处理机在网络拓扑中被称为网络节点。它一方面作为资源子网的主机、终端的接口节点,将它们连入网中;另一方面又担负着通信子网中的报文分组接收、校验、存储、转发等任务,并且起着将源主机报文准确地发送到目的主机的作用。

(2) 通信线路

通信线路,即通信介质,它是为 CCP 与 CCP、CCP 和主机之间提供数据通信的通道。通

信线路和网络上的各种通信设备一起组成了通信信道。

计算机网络中采用的通信线路的种类很多,可以是架空明线、双绞线、同轴电缆和光缆等有线通信线路,也可以是红外线、无线电、微波和可见光等无线通信线路。

2. 通信子网的基本功能

通信子网提供网络通信功能,完成全网主机之间的数据传输、交换、控制和变换等通信任务。负责全网的数据传输、转发及通信处理等工作。

说明:广域网可以清楚地划分出资源子网和通信子网,而局域网的这种结构就不是十分明显。在局域网中,通信子网的功能主要由网卡、传输介质和网络连接设备等完成。

1.4 计算机网络的分类

对计算机网络分类的标准很多,例如按拓扑结构分类、按网络协议分类、按信道访问方式分类、按数据传输方式分类以及按网络的使用范围分类等。下面主要介绍常见的几种分类法。

1.4.1 按网络的使用范围分类

按网络的使用范围可以将计算机网络分为以下两类。

1. 公用网(Public Network)

公用网一般指由国家电信部门构建的网络。因此,公用网的含义是指任何单位、部门或个人均可租用的网络,有时又被称为公众网。

2. 专用网(Private Network)

专用网是指单位、部门为了某种目的而构建的网络。这种网络不为本部门以外的人员服务,例如,海关总署、军队、铁路及银行等均有自己的专用网络。

1.4.2 按地址范围分类

按照网络覆盖的地理范围的大小,可以把计算机网络分为局域网、城域网和广域网三种类型。

1. 局域网

局域网(Local Area Network, LAN)是将较小地理区域内的计算机或数据终端设备连