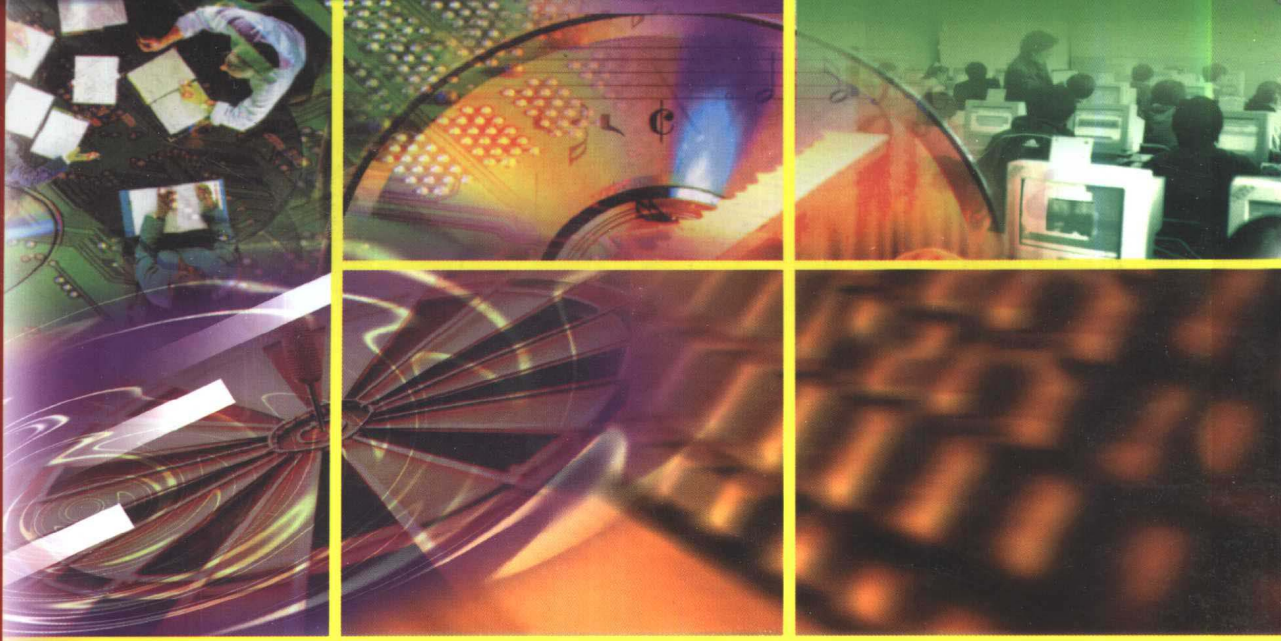


北京中等专业学校计算机教材



计算机网络

原理与应用

肖永生 王燕伟 编

北京航空航天大学出版社

<http://www.buaapress.com.cn>

北京中等专业学校计算机教材

计算机网络原理与应用

肖永生 王燕伟 编

北京航空航天大学出版社

<http://www.buaapress.com.cn>

内 容 简 介

本书内容有三个部分。第一部分是网络基础,讲述网络的发展、现状及数据通信技术,OSI 七层参考模型和 TCP/IP 协议簇、IP 地址及子网划分;第二部分是网络互联,讲述网卡选用,网线分类,网络的拓扑结构,中继器、网桥、交换机及路由器的原理和应用;第三部分是网络操作系统,介绍当前社会上比较流行的 Novell 的 NetWare、Microsoft 的 Windows NT/2000 和 Red Hat 的 Linux 服务器的安装及服务配置、文件共享及权限设置。

本书内容突出实际应用,可以作为专科、职业技术学校计算机和非计算机专业的教材,也可供各种培训班用书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络原理与应用/肖永生等编. —北京:北
京航空航天大学出版社,2001.8
ISBN 7-81077-092-6

I. 计... II. 肖... III. 计算机网络 基本知识
IV. TP3939

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 051222 号

计算机网络原理与应用

肖永生 王燕伟 编

责任编辑 王小青

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:82317024 传真:82328026

<http://www.buaapress.com.cn>

E-mail: pressell@publica.bj.cninfo.net

北京市宏文印刷厂印装 各地书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:12.25 字数:314 千字

2001 年 08 月第 1 版 2001 年 08 月第 1 次印刷 印数:5000 册

ISBN 7-81077-092-6/TP·048 定价:18.00 元

出版说明

为贯彻教育部《关于全面推进素质教育深化中等职业教育教学改革的意见》的通知精神,推动北京地区中等职业教育计算机专业的教学改革工作,在北京市教委有关领导的支持下,北京市中专计算机教学研究会(以下简称研究会)经过长期认真的调查研究,制订了《北京市中专计算机及应用专业 2000 年教学计划》,供各中专学校及其他中职学校参考。推出此教学计划的目的是:一是为了促进“计算机及应用”这一“老”专业在培养目标、课程优化和教学手段、教学方法等方面的改革,以适应当前社会发展的要求;二是为新开设计算机类专业的学校提供一个制订教学计划的参考模型,以保证基本的教学质量。

教材与教参资料是准确实施教学计划、完成大纲规定教学内容的必要条件。为推动教学改革,研究会依据新的教学计划和大纲,选聘中专学校中水平较高、具有丰富教学经验的教师,编写了一套适合中专教学需要的计算机专业教材,由北京航空航天大学出版社出版。在这套教材的编写过程中,得到了北京航空航天大学麦中凡教授的热情指导,在此表示衷心的感谢。

这套教材共 6 本,计划在今明两年内出齐,它们是:《C 语言与数据结构》、《计算机网络原理与应用》、《多媒体技术与应用》、《计算机组装与维修》、《Visual Fox-Pro 6.0 基础教程》和《Visual Basic 基础教程》。全套教材均按照教学计划和大纲规定要求编写。

这套教材的编写指导思想是:在适合中专教学需要的基础上,努力反映计算机及应用领域中的新知识、新技术,注重对学生创新精神和实践能力的培养,同时引导教师实施教学手段和教学方法的改革。计算机科学发展迅速,教学内容更新很快,我们相信这套教材的出版,将在目前的中专及各类中职学校的计算机专业教学中发挥有益的作用。

北京市中专计算机教学研究会

2000 年 7 月

前 言

随着计算机技术的不断发展,计算机网络已经成为信息时代的重要特征,人们称它为信息高速公路。网络技术是计算机技术和通信技术的产物,是应社会对信息共享和信息传递的要求发展起来的,各国都在建设自己的信息高速公路。我国近年来计算机网络发展的速度也很快,在国防、电信、银行、广播等方面都有广泛的应用。如可视电话、电话会议等已经不是什么新鲜事了,这些是典型的网络技术和多媒体技术相结合的例子。现在网络购物也成了一种新时尚,人们可以在家通过网络买到自己需要的东西。在古代,传递书信是人徒步或骑马去送;在工业经济时代,机械化取代了人力,人们可以用汽车或飞机来传递书信;在未来的知识经济时代,计算机网络将作为主要的通信手段。我们相信在不长的时间里,计算机网络一定会得到极大的发展,那时将全面进入信息时代。

计算机网络信息,如新闻广播、各种生活信息及商业广告等等,是为人们提供服务的,要求具有广泛性;但有些信息,如国防信息、公司企业机密及个人信件等,要求具有保密性,由此产生了一种新的技术——防火墙技术,以保证信息的安全。

计算机网络的普及,使其无所不在,人们已经意识到网络就是计算机;因此,作为一名计算机专业的学生,计算机网络是一门必修课。

网络的基本功能表现在三个方面。

(1) 硬件资源共享:打印机、硬盘、微处理器的共享等。

(2) 软件资源共享:网络数据库应用、文件共享、各种新闻资料查寻等。

(3) 信息交换:电子邮件、传真、广播、广告等是典型的信息交换的例子;多媒体技术的发展,使网络更加丰富多彩;利用图像传送这一技术,可以使得远在天边的人就像在眼前一样。另外,网络除可以传送数据信号外,还可以传送控制信号,实现远程控制。这种控制信号作用在执行机构上就能做各种各样的工作,这方面很有前景。

本书内容经过北京信息技术学院、北京轻工职业技术学院、北京计算机工业学校、北京电信学校等有关教师多次讨论。内容分为网络基础、网络互联及网络操作系统三个部分:在网络基础部分,主要介绍了网络的发展和现状及数据通信技术,参考模型和 TCP/IP 协议簇、IP 地址及子网划分;在网络互联部分,讲述了网卡选用,网线分类,网络的拓扑结构,中继器、网桥、交换机及路由器的原理和使用;在网络操作系统部分,主要介绍了当前社会上比较流行的 Novell 公司的 Net-

Ware、微软公司的 Windows NT/2000 和 Red Hat 公司的 Linux。课程重点是网络的建立与管理。学生通过本课程的学习能具备小型局域网的建设与管理能力。

本书内容突出实际应用,可以作为大中专学生的教材,也可以作为教师或网络技术人员参考书。

本书由高级讲师孔旭影主审,在编写过程中得到了希上才和常征两位网络工程师的大力支持,李晓强协助编者做了大量的实验和修改。在此表示感谢。

由于水平有限,难免有不妥之处,请广大读者批评指正。

编 者

2001 年 6 月

- 您是一位计算机或技术方面的专家并有兴趣做一名审阅者或技术编辑。
- 想在您所在地区找一位我们授权的经销商。
- 您是一位教育工作者，希望提前看一下我们的图书做教学之用（请在正文或备注一栏写明您的姓名、所在学校、系、地址、电话、办公时间表、目前使用的教科书和学生总数，以及对实验 / 测验副本的需要和其他必要的信息）。

给我们打电话或发传真

可以拨打免费电话（800）571-5840 + 9 + 3567 找 New Riders 与我们联络。美国以外的国家和地区，请拨打 1-317-581-3500 找 New Riders。如果方便的话，也可以给我们发传真，传真号是：1-317-581-4663，注意：要注明 New Riders。

了解 New Riders 对教学用书和分销的政策

请拨打电话（800）428-5331 咨询购买 New Riders 出版公司图书的事宜。

本书的技术支持和客户支持

尽管我们希望初级水平的读者可以从本书获得尽可能多的知识，但我们一贯遵循面向具备一定基础知识的读者的原则，因此书中的很多教程都只做了简短的讲解。

New Riders 将一如既往地致力于出版那些叙述清楚、测试充分、编审严谨、具有高学术价值并富有创意的技术书籍。我们坚持顾客至上——这也是我们的服务宗旨，但购买和使用我们书籍的读者有成千上万，我们无法保证对每一位读者在教程和书中内容方面遇到的问题——作答。我们强烈建议那些在完成书中练习或其他材料的过程中需要帮助用户——还有那些需要立即支援的用户——尽可能地使用我们的技术人员和技术团体所提供的多种资源——尤其是许多的在线用户群和服务器列表。

- 如果发现从本公司购买的书籍或随书的光盘有任何质量问题，请与我们的客户支持部门联系。
- 如果对书中的内容有所质疑——需要澄清某些内容或注释可能有误——请与我们的客户支持部门联系。
- 如果想对本书或本公司出版的其他书籍的总体风格发表一些意见，或者本公司的其他部门对您的意见没有做出及时的响应，请与执行编辑联系。

若想联系我们的客户支持部门，请于美国东部时间上午 10:00 到下午 3:00（4 月到 10 月使用中部时间——印第安那州与美国的其他州不同，每年 4 月不实行夏令时）拨打电话 1-317-581-3833。您也可以访问我们的技术支持网站：<http://www.mcp.com/support>。

再次感谢您购买此书。

目 录

第一章 计算机网络基本介绍	1
1.1 网络概论	1
1.1.1 计算机网络发展的三个阶段	1
1.1.2 我国计算机网络的两个层次	1
1.1.3 中小型局域网的应用	3
1.2 计算机网络基本特点	3
1.2.1 什么是计算机网络	3
1.2.2 计算机网络的组成	3
1.2.3 计算机网络的分类	5
1.2.4 计算机网络的功能与特点	7
1.3 数据通信技术	8
1.3.1 通信信道与带宽	8
1.3.2 数据传输方式	8
1.3.3 多路复用	9
1.3.4 数据交换方式	10
小 结	11
习 题	12
第二章 开放系统互联参考模型 OSI	13
2.1 OSI 七层协议的基本描述	13
2.2 物理层	15
2.2.1 物理层模型,功能和提供的服务	15
2.2.2 物理链路	16
2.2.3 物理层协议	16
2.3 链路层	19
2.3.1 面向字符型协议	19
2.3.2 面向位协议	21
2.3.3 流量控制	24
2.4 网络层	24
2.4.1 什么是数据报	25
2.4.2 虚电路	26
2.5 传输层	26
2.5.1 功能及其特性	26

2.5.2	连接管理和数据传送	28
2.5.3	传输层流量控制	29
2.5.4	传输层的故障恢复	29
2.6	会话层	30
2.6.1	会话层功能	30
2.6.2	会话层提供的服务	31
2.6.3	会话通路	31
2.7	表示层	32
2.7.1	表示层功能	32
2.7.2	文本压缩	32
2.7.3	表示层的终端协议	33
2.8	应用层	34
小 结	.....	34
习 题	.....	35
第三章	TCP/IP 协议	36
3.1	TCP/IP 协议簇	36
3.1.1	TCP/IP 的体系结构和功能	36
3.1.2	TCP/IP 的接口层	37
3.1.3	TCP/IP 的网络层	37
3.1.4	TCP/IP 的运输层	38
3.1.5	TCP/IP 的高层协议	39
3.2	IP 地址	40
3.2.1	IP 地址的三种基本类型	40
3.2.2	特殊地址	41
3.2.3	IP 地址的二进制分析	42
3.3	子网划分	42
3.3.1	什么是子网掩码	42
3.3.2	网络段的概念	43
小 结	.....	44
习 题	.....	45
第四章	网络互联标准及设备	46
4.1	通信介质与网卡	46
4.1.1	通信介质	46
4.1.2	网 卡	48
4.2	局域网及其拓扑结构	48
4.2.1	以太网	49
4.2.2	环 网	52

4.2.3 令牌总线	54
4.3 网络互联设备	54
4.3.1 中继器	54
4.3.2 网 桥	55
4.3.3 帧式交换机	62
4.3.4 路由器	63
4.3.5 网 关	66
4.4 公共通信网	67
4.4.1 X.25	67
4.4.2 ATM 原理	68
4.4.3 帧中继	70
4.4.4 综合业务数字网 ISDN	71
小 结	72
习 题	72
第五章 Novell 网络操作系统	73
5.1 NetWare Lite	73
5.1.1 安装工作	73
5.1.2 基本操作	74
5.2 NetWare 3.12	76
5.2.1 文件服务器和工作站	76
5.2.2 登录底稿	83
5.2.3 安装打印服务器	87
5.2.4 系统管理	89
5.3 NetWare 4.XX	100
5.3.1 NetWare 4.XX 的特点	101
5.3.2 NetWare 4.XX 目录服务	101
5.3.3 NetWare 4.XX 系统安装	103
5.3.4 NetWare 4.XX 系统管理	105
小 结	107
习 题	107
第六章 Windows NT	108
6.1 Windows NT 简介	108
6.2 Windows NT 4.0 安装	112
6.2.1 安装前的准备	112
6.2.2 安装过程	112
6.3 关于 Windows NT 4.0 的服务	114
6.3.1 安装和配置 IIS	114

6.3.2	安装和配置 DNS	115
6.3.3	安装 DHCP 服务器	115
6.3.4	远程登录服务 RAS	116
6.3.5	Pcanywhere 的应用	116
6.3.6	使用远程登录 Telnet	116
6.3.7	NetWare 网关	117
6.3.8	文件传输协议 FTP	117
6.3.9	Internet mail 安装	118
6.4	MS CLIENT 连接 NT 服务器	118
6.4.1	MS CLIENT 的安装过程	118
6.4.2	net 命令	120
6.5	Windows 98 作 NT 工作站	121
6.5.1	Windows 98 对等网	121
6.5.2	Windows 98 作为 Windows NT 工作站	121
6.6	系统管理的应用	123
6.6.1	用户的建立与分组	123
6.6.2	目录共享与用户权限	123
6.6.3	命令行的使用	124
6.6.4	域的信任关系	124
6.6.5	打印共享	125
6.6.6	磁盘分区的管理	125
6.7	Windows 2000 新特性	125
6.7.1	Windows 2000 的四个版本	125
6.7.2	活动目录 Active Directory	126
6.7.3	Intranet 新特点	127
6.7.4	Windows 2000 的群集技术	130
小 结	.....	130
习 题	.....	131
第七章	Linux	132
7.1	Linux 简介	132
7.1.1	Linux 的产生与发展	132
7.1.2	Linux 的基本特性	132
7.1.3	常用的 Linux 版本	133
7.2	Linux 的安装	134
7.3	Linux 的常用命令	137
7.3.1	Linux 的基本概念	137
7.3.2	Linux 的基本操作	138
7.4	Linux 的 X Window 系统	142

7.4.1	X Window 配置	142
7.4.2	X Windows 启动和使用	142
7.4.3	网络配置	143
7.5	Linux 的文本编辑器	144
7.5.1	Vi 简介	144
7.5.2	Vi 基本编辑	145
7.6	Linux 服务及配置	147
7.6.1	DNS 服务	147
7.6.2	E-mail 服务	151
7.6.3	Web 服务	153
7.6.4	FTP 服务	161
7.6.5	Samba 服务	167
小 结	.....	168
习 题	.....	168
第八章	Internet 的应用	170
8.1	对 Internet 的认识	170
8.1.1	Internet 的服务	170
8.1.2	DNS	170
8.2	Internet 的接入方法	171
8.2.1	个人用户上网	171
8.2.2	局域网接入 Internet	172
8.3	IE 的使用	176
8.4	使用电子邮件 E-mail	177
小 结	.....	177
习 题	.....	178
综合作业	.....	178
附录 A	NetWare 命令与 DOS 命令比较	179
附录 B	关于制作 Windows 95 无盘工作站的参考	180

第一章 计算机网络基本介绍

1.1 网络概论

计算机网络从 1968 年至今的三十多年的发展过程中,其迅猛的速度,使得人们的工作方式和思维方式起了深刻的变化。回顾网络的发展,可分为三个阶段。

1.1.1 计算机网络发展的三个阶段

1. 研究阶段

1968—1984 年美国国防部研究了用于军事目的的 ARPANET。它是在 ARPA 基础上建立的一个广域网,为不同地点研究人员传送数据提供服务,是一个实验型网络。这是 Internet 早期的骨干网,奠定了 Internet 发展的基础。这一阶段较好地解决了不同种类计算机网络互联的一系列理论和技术问题,如 客户/服务器工作方式、资源共享、分散控制、分组交换等等;成功研制了 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol),即传输控制协议/网络协议,系统是开放的,有关 TCP/IP 技术规范是公开的,任何公司都可以利用这些技术开发兼容产品,从而使 Internet 技术迅速发展和广泛应用成为可能。

2. 运行阶段

1985—1992 年美国国家科学基金会 NSF(National Science Foundation) 投标建立一个新的广域网,作为 Internet 的骨干网,并选择了 IBM 公司、MCI 电话公司和 MERIT 密歇根州网络机构,分别负责计算机、线路和管理,组建 NSFNET。至 1991 年,Internet 发展迅速,NSF 饱和,于是上述三家组织成立了 ANS(Advanced Network and Services)公司,并建立了 ANS—NET。这是第一个私营公司,从此迈出了 Internet 私有化、商业化转变的第一步。

3. 应用阶段

1992 至今,Internet 的网络技术、网络产品、管理和应用日趋成熟,开始步入实际应用阶段。这个阶段主要的标志有两个:一是它的全面和商业化,二是它已迅速发展成为全球的网络。网上众多的服务器提供大量的商业信息、企业介绍、产品价格、技术数据供用户查询,无所不包。这些信息界面形式活泼、直观生动、使用方便,许多系统由厂家直接操作,从而保证了信息随时更新。在 Internet 上很多服务器知名度越来越高,查询极为频繁,再加上广告的交互式特点,吸引了越来越多的厂家在网上登载广告。此外,越来越多的企业在网上推出电子杂志,开展试验性的数字化无线电广播。视频片断广播,随着网络技术的不断发展完善,全面应用的前景十分诱人。

1.1.2 我国计算机网络的两个层次

一个国家计算机网络应用程度,标志着计算机应用的水平。我国非常重视计算机网络信息化的建设,并在短短几年间取得了空前普及,正以很快的速度向前发展,在国防、邮电、银行

等方面有着广泛的应用;但是我国的计算机网络,比起先进国家还有一定的差距。从整体来看,我国的计算机网络的建设可分为两个层次:一个是国家经济信息化的基本通信网,它为各种专业网络和应用网络提供通信的传输平台;另一个是依托此平台开发的各种专业网络和应用网络,如各种网络工程。我国已与 Internet 连通的专业网和应用网也属于这个层次。

1. 国家经济信息化的基本通信网

基本通信网是以设施为主的,提供了通信的条件,各种应用网络,包括政府的、公司的或个人的网络系统。国家的基础设施主要有三个部分:中国公用分组交换数据网 ChinaPAC,中国公用数字数据网 ChinaDDN 和金桥工程。ChinaPAC 和 ChinaDDN 是以国家电信网为基础的公用通信网,而金桥网是电子工业部吉通公司建设的国家公用经济信息通信网。

ChinaPAC: 1991 年开始,邮电部新组建的中国公用分组交换数据网,覆盖全国所有地市以上的城市和部分县市。它采用光缆、微波和卫星等多种传输手段,作为骨干网络节点的连接干线,在北京、上海设有国际出入口。

ChinaDDN: 1994 年已通达所有的省会城市,最终建成的 DDN 网将成为纵贯南北,横穿东西的大容量数字化长途光纤通信干线,成为全国范围内的数字数据通信骨干网。DDN 网信息传输时延短,频带宽,质量高,适合于实时性和稳定性要求高且信息量大的业务。数字通信网还可以为用户提供虚拟专用网。所谓虚拟专用网,是指用户利用公用线路设备和电路资源,组建自己的业务网络。

金桥工程: 1997 年在朱镕基总理倡导下实施的国家公用经济信息通信网工程,是经济和社会信息化的基础设施之一,与邮电部通信干线及各部门已有的专用通信网互联互通、互为备用,建成覆盖全国、天地一体的中速信息通信网。金桥工程首先支持国家信息系统建设,以建设卫星基干网起步,采用一系列先进技术,由 X.25 分组数据交换网、帧中继网、综合业务数字网 ISDN 和宽带数据通道 IDR 组成,同时建设地区无线通信网。金桥网以光纤、卫星、微波、无线移动等多种方式,形成天地一体的网络结构,成为重要的国家公用经济信息通信网。

2. 我国现有的专业和应用网络

金关工程: 国家对外经济贸易信息网。

金卡工程: 全民信用卡系统——电子货币工程。

金税工程: 增值税专用发票计算机稽核系统工程。

金农工程: 农业综合管理及信息服务系统,以县城为信息源的农业基本情况数据库。

金企工程: 企业生产与流通信息系统,建立企业数据库和产品数据库,为国家宏观调控提供科学依据。

我国已经与 Internet 连通的应用网络有:

NCFC: 中关村地区科研与教育网络。该网是我国第一个与 Internet 连通的网络。它于 1989 年由国家计委立项,由中科院计算机网络中心负责实施,包括一个超级计算机中心和多个大学校园网。1994 年 3 月开通,直接与美国和日本相连,以为教育科研和非盈利的政府部门服务为宗旨。

CERNET: 中国教育和科研计算机网。该网是 1994 年 11 月经国家计委批复立项、国家教委主持、全国十所名牌大学承担建设的,网络中心设于清华大学。该网是为教育、科研和国际学术交流服务的非盈利性网络。

ChinaNet: 中国公用计算机互联网。该网可称为中国的 Internet,于 1995 年 11 月,邮电

部委托美国信亚有限公司和中讯信亚公司承建,并于 1996 年 6 月在全国正式开通;有 8 Mbps 的出口,通过卫星接到美国的 MCI 端口,通过海底电缆接到美国的 Sprint 端口。

1.1.3 中小型局域网的应用

各种中小型局域网普遍用于各种企事业单位,而且越来越多的机关、学校、公司企业都有了自己的局域网,并且越来越多的局域网与广域网连接。网络目前已发展至一般的工厂、机关和学校。从局域网的应用来看,主要是通过网络数据库,实现网络化自动办公和管理。比如对于学校来说,可以实现教务管理、教材管理、学籍管理、学生管理等。在网络上可以实现资源共享和内部的 WWW 服务、FTP 服务和 E-mail 服务。使得单位内部可以通过浏览主页形式,查看各种信息,包括各种网络上的学习,如电子书课件等;还可以实现网络上的视频点播。网络上的内容可以做得丰富多彩。近年来局域网的传输速度即带宽提高得很快,已经从十兆上升到百兆,主干线已到了千兆,预计在不长的时间里,计算机网络一定会得到更快的发展。

在我国举行的第十一届亚运会上,计算机网络成功地实现了多个比赛场馆的数据统计,标志着我国的计算机网络已经有了一定的水平,现在正在大步地迈进以计算机网络为代表的信息时代。

1.2 计算机网络基本特点

1.2.1 什么是计算机网络

自 1970 年以来,对于什么是计算机网络,存在着各种不同的理解和定义。

从计算机与通信技术结合的广义观点出发,把计算机网络定义为:计算技术与通信技术相结合,实现远程信息处理或达到资源共享的系统。按照定义,50 年代的“终端—计算机”,60 年代的“计算机—计算机”,以及目前发展的“分布式计算机网”均属计算机网络。美国信息处理学会联合会,在 1970 年从共享资源角度出发,把计算机网定义为:以能够相互共享资源的方式连接起来,并各自具备独立功能的计算机系统之集合。随着“终端—计算机”通信,发展到“计算机—计算机”通信,又出现了“计算机通信网”的定义:在计算机间以传输信息为目的连接起来的计算机系统的集合。可见,计算机通信网是一组物理上相互联接,能够彼此通信的,以共享硬件、软件和数据等资源为目的的计算机系统。

从物理结构上看,计算机网又可定义为:在协议的控制下,由若干计算机、终端设备、数据传输设备和通信控制处理机等组成的系统集合。它强调计算机网是在协议控制下,通过通信系统实现计算机之间的连接。网络协议是区别计算机网络与一般计算机互联系统的标志。

综上所述,本书给出计算机网络的定义为:借助于通信链路,把分散在不同地点上独立的计算机连接起来,在网络软件的支持下,实现网络中资源共享和信息传递或协作处理的系统。

1.2.2 计算机网络的组成

1. 网络的特点

20 世纪 50 年代早期的多终端系统,是将一台计算机经通信线路与若干台终端直接相连,像 286、386 计算机的多用户卡,有四用户的、八用户的,通过电缆接在终端上。构成多终端的

联机系统,它们以并联的方式接到主机上,以分时操作方式工作。在联机系统中随着远程终端数目增加,一方面使计算机负担加重,系统实际效率下降;另一方面,系统中每一台远程终端都要通过一条通信线路与主计算机连接,这样不仅线路利用率低,而且费用比例增大,于是出现了多终端共享通信线路的结构。“终端—线路—计算机”系统,其主机负担重,既要处理数据,还要承担通信控制。为减轻主机负担,60年代出现了通信控制处理机,专门负责通信控制。

现代的计算机网络,其工作站是智能的,即本身就是一个计算机;它由链路和网络设备,如中继器、集线器、网桥、路由器、网关等组成;当然还要在计算机网络操作系统的控制和管理之下运行。

2. 计算机网络的组成

计算机网络组成包括:计算机系统、通信设施和网络软件。计算机系统主要是服务器和工作站。通信设施包括联网链路、交换设备、网卡、调制解调器、网桥、网关、路由器、中继器等。网络软件包括网络操作系统和网络开发与应用软件。

一个网络最基本的配置是文件服务器、工作站、网卡和操作系统。文件服务器是局域网的核心设备,负责网络资源的管理和为网络用户提供服务。通常选用一台高性能的微机作为文件服务器,在其上配有大容量的磁盘来存放网络的文件系统,通过网卡和通信电缆等与各网络用户工作站相连接。影响文件服务器性能的主要因素包括:CPU的类型和速度,内存容量的大小和内存通道访问速度,缓冲能力,磁盘的性能和存储量等。

文件服务器存放网络操作系统和共享资源,可以提供各种服务,处理由工作站提出的网络服务请求。例如,网络工作站用户请求访问文件服务器的硬盘,申请打印排队服务等,文件服务器对这些请求进行接收、响应和处理。

服务器按应用划分,可分为文件服务器、WEB服务器和打印服务器等;按操作系统划分,可分为Novell服务器、NT服务器、Linux服务器等。

因为服务器一般总是处于长时间工作状态下,故服务器的配置一般较高,可靠性要好。服务器可以是高档PC机;也可以是专用服务器,用于要求较高的场合,专用服务器有较高的速度、容量、容错性和可靠性。

工作站也叫终端或桌面,实际上就是用户操作的计算机,当与网络接通以后就成为了一个工作站。它通过局域网访问共享资源,网络工作站面向用户,提供给单个用户使用。为把工作站连接到网上,需要安装网络接口卡,并用通信电缆进行适当的连接,还需运行工作站程序。网络工作站的主要应用是办公自动化,主要处理的是数据、文本、图像和声音等。

工作站与服务器接通可以是DOS方式,也可以是Windows方式;工作站对服务器的访问可以是文件方式、浏览方式和程序方式。文件方式是通过共享网络硬盘实现的;浏览方式是通过IE(Internet Explorer)浏览服务资源,人们常说是基于IE的方式;程序方式是在工作站安装客户软件,通过客户程序访问服务器的数据库,又称为Client—Server方式。

3. 对网络协议的认识

本书中经常提到协议,可以说网络是离不开协议的。那么什么是协议呢?从广义上来讲,协议是通信双方共同的约定。这不同于微机原理中的中断与查寻。中断是在外部的请求下,停下当前的工作,去处理要求的服务;对于查寻是反复检查要进行的服务是否条件成熟。协议有很多层次,对于基本串行通信协议,含有波特率、位数和校验方式等,可以得到不同的速度、数据长度和安全性;对于计算机网络通信协议规定为两个同层实体(活动单位,硬件或软

件)交换信息所遵守的规程,包括信息格式、先后次序和功能含义等。

协议是用来描述进程之间信息交换过程的一个术语。在计算机网络中,两个相互通信的实体必在不同的地理位置,其上的两个进程相互通信,需要通过交换信息来协调它们的动作以达到同步。而信息的交换必须按照预先共同约定好的进程进行。例如,网络中的两个操作员通过各自的终端经过网络进行通信,由于这两个终端所用字符集可能不同,为了能进行通信,规定每个终端都要将各自字符集中的字符,先变换为标准字符集的字符后,再进入网络传送。到达目的终端之后,再变换为该终端字符集的字符。当然,对于不相容终端,除了需变换字符集字符外,还有其他特性,如显示格式、行长、行数、屏幕滚动方式等等亦须作变换。这样的协议通常称为虚拟终端协议。再如,通信双方常常需要约定如何开始通信,这也是一种协议。所以协议是通信双方为了实现通信所进行的约定或所作的对话规则。

一般来说,协议由语义、语法和定时关系三部分组成。语义规定通信双方彼此“讲什么”,即确定协议元素的类型,如规定通信双方要发出什么控制信息、执行的动作和返回的应答。语法规则规定通信双方彼此“如何讲”,即确定协议元素的格式,如数据和控制信息的格式。定时关系规定事件执行的顺序,即确定通信过程中通信状态的变化,通常可以用状态图来描述,如规定正确的应答关系即属定时关系问题。在计算机网络中,为了实现各种服务功能,各实体之间经常要进行各种各样的通信和对话,所以协议是计算机网络中的一个极其重要的概念。

网络中的数据是以数据“包”的形式传送的,“包”是网络上传送数据的最小单位。要把网络上传送的数据装载到协议上,就形成了数据“包”,又称信息“包”。不同协议的信息包是不同的。“包”有包头、包尾、操作码、内容、标志等,可以理解为是网络中的细胞。

1.2.3 计算机网络的分类

1. 按地区可分为广域网 WAN 和局域网 LAN

广域网的特点是距离远,一般大于几十公里,可以是整个城市,甚至跨越城市或国家。国际互联网络 Internet 就是一个全球性的网络,它使用的协议是 TCP/IP 协议。由于广域网覆盖范围广,通信线路比较贵,所以选择通信线路,要根据数据流量。大的公司企业可以使用 DDN 专线,小的公司或个人一般使用 ISDN 或调制解调器 modem。广域网一般通过主页浏览进行信息查询,还可以进行收发电子邮件 E-mail 和传真、网上购物、收看广播和电视节目等操作,网络上的内容会越来越丰富。

局域网的特点是距离近、速度快,适用于一般的企业、机关、学校、计算机机房等处的联网。作为自动化办公和管理之用,速度一般为 100 Mbps,主要接入点可以达到 1 000 Mbps。这是由于局域网采用了基带方式的传输,而广域网采用的是调制解调方式的传输。局域网一般安装有本部门的数据库管理系统,如学校的教学管理系统、图书管理系统等。局域网的服务器还要有一套管理的方案,如磁盘共享和用户权限等。由此可见局域网和广域网除了距离不同外,在传输方式、工作方式和在管理方式上都有很多不同之处。

随着计算机网络的发展,局域网不再孤立,越来越多的局域网和广域网相联。对外接通有两种情况,一种是只对外访问,表现为局域网上的用户可以浏览 Internet;另一种是可以被访问,此时服务器就是互联网的一个组成部分。另外,不同地理位置的局域网也可以联起来,形成企业网 Intranet。它可以通过租用 DDN 专线或通过网络服务商(ISP)划分出虚拟网络,小规模的应用也可以将服务器放到 ISP 或租用 ISP 的硬盘。