



新编应用型系列技能丛书

计算机

网络技术

张伟 唐明 杨华勇 ● 主编



清华大学出版社

新编应用型系列技能丛书

内容简介

计算机网络技术

主 编：张 伟 唐 明 杨华勇

副主编（按姓氏笔画排名）：

李校红 孟晓丽 杜晓春 王 京 安嘉黛

清华大学出版社

北 京

10-282180, 每册品价

内 容 简 介

本书在论述计算机网络技术的基本概念、协议与体系结构及组网技术的基础上,较为全面地介绍了网络操作系统、路由与交换技术、Internet 接入技术、网络规划与设计、计算机网络安全与管理以及部分典型的计算机网络实验等相关内容。通过本书的学习,不但可以对计算机网络技术有一个较为深入、全面的了解,而且能够具备一定的网络配置与实践技能。

为便于学生在学习过程中更好地掌握所学知识,培养学生分析问题和解决问题的能力,在每章后都附有思考题供学生选做。

本书既可以作为高等院校计算机相关专业的教材和参考书,也可以作为从事计算机相关专业工作科研和工程技术人员的学习参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术/张伟,唐明,杨华勇主编. —北京:清华大学出版社,2017

(新编应用型系列技能丛书)

ISBN 978-7-302-46336-8

I. ①计… II. ①张… ②唐… ③杨… III. ①计算机网络 IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第016486号

责任编辑:苏明芳

封面设计:刘超

版式设计:刘艳庆

责任校对:赵丽杰

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62788903

印 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:19

字 数:471千字

版 次:2017年2月第1版

印 次:2017年2月第1次印刷

印 数:1~2500

定 价:39.80元

前言

Foreword



本书是面向应用技术型普通高校计算机相关专业开设的“计算机网络技术”等相关课程而编写的一本浅显易懂、图文并茂，具有较强的实用性与指导性的教材，教材分为理论（第1~10章）和实验（第11章）两部分。本书的主编及部分编委所在单位西安培华学院是教育部学校规划建设发展中心应用型课程建设联盟成员之一，曾经承办了教育部学校规划建设发展中心课程建设研究院主办的第一期应用型课程建设研修班，主编张伟老师也曾在第五期全国应用型课程建设大讲堂说课比赛中以“计算机网络技术应用型课程设计与实施”为题荣获全国一等奖。本书的编写是在清华大学出版社的精心组织下，以西安培华学院为首并联合西安外事学院、西安欧亚学院等多所应用型本科高校的8名经验丰富的一线教师组成的编委团队，在此对各编委的努力付出表示衷心的感谢。

全书共分为11章，各章主要内容如下。

第1章为计算机网络概述，简述了计算机网络的定义、组成和分类，还介绍了计算机网络的拓扑结构和典型应用，以及网络的主要性能指标。第2章为计算机网络协议与体系结构，主要阐述了计算机网络协议的本质、OSI七层参考模型、TCP/IP参考模型等。第3章为局域网技术，主要阐述了局域网的定义、功能特点、协议标准、拓扑结构以及局域网相关硬件和软件。第4章为服务器与网络操作系统，主要介绍了服务器的特点与分类、选购，以及网络操作系统的相关知识。第5章为路由与交换技术，主要介绍了交换机的配置、路由器的配置、三层交换技术、静态路由和默认路由等。第6章为Internet接入技术，主要阐述了企业用户接入Internet、家庭用户接入Internet和无线接入Internet这3种不同的接入方式。第7章为网络规划与设计，简述了综合布线系统的特点、构成和设计。第8章为计算机网络的应用，主要介绍了域名服务DNS、DHCP服务等常用服务。第9章为计算机网络管理与安全，主要讨论了计算机网络管理和计算机网络安全方面的问题。第10章为计算机网络新技术，主要简述了云计算、大数据、物联网、智慧城市等内容。第11章为计算机网络实验，主要阐述了局域网组装实验、Windows Server 2003系统实验、Linux网络操作系统实验以及路由和交换实验等。

本书第1~2章由西安欧亚学院李校红编写，第3~5章由西安欧亚学院杜晓春编写，第6~8章由西安外事学院孟晓丽编写，第9~10章由西安培华学院唐明编写，第11章由西安培华学院张伟编写，该书的审定、校对工作由西安培华学院王京、安嘉黛完成，全书由张伟、杨华勇统审并定稿。

由于作者水平有限，书中难免有不足之处，恳请专家和读者指正。

编者

目 录

Contents



第 1 章 计算机网络概述	1
1.1 计算机网络的发展	1
1.1.1 计算机网络的发展历程	1
1.1.2 计算机网络在中国的发展现状	2
1.2 计算机网络概述	4
1.2.1 计算机网络定义	4
1.2.2 计算机网络的功能	4
1.3 计算机网络的组成	5
1.3.1 通信子网	5
1.3.2 资源子网	6
1.4 计算机网络的分类	6
1.4.1 按覆盖范围进行分类	6
1.4.2 按通信方式进行分类	7
1.4.3 按其他方式进行分类	7
1.5 计算机网络的拓扑结构	8
1.5.1 计算机网络拓扑的定义	8
1.5.2 拓扑结构的类型	8
1.6 计算机网络的典型应用	10
1.7 网络的主要性能指标	11
思考题	12
第 2 章 计算机网络协议与体系结构	13
2.1 网络协议	13
2.1.1 协议的本质	13
2.1.2 协议的功能和种类	13
2.2 计算机网络体系结构	15
2.2.1 层次性体系结构的工作流程	15
2.2.2 计算机网络体系结构的基本知识	15
2.3 OSI 七层参考模型	16
2.3.1 OSI 七层参考模型的层次划分与功能	16



Note

2.3.2	OSI 参考模型节点间的数据流	18
2.4	TCP/IP 参考模型	20
2.4.1	TCP/IP 参考模型的基本知识	20
2.4.2	TCP/IP 四层模型的层次划分与功能	20
2.5	网络的标准化组织与参考模型	21
2.5.1	网络相关的三个著名标准化组织	21
2.5.2	OSI 与 TCP/IP 体系结构的对比	22
2.6	IP 协议	22
2.6.1	IP 地址的分类	24
2.6.2	IP 子网划分	25
2.6.3	IPv6	28
	思考题	31
第 3 章	局域网技术	32
3.1	局域网概述	32
3.1.1	局域网定义	32
3.1.2	局域网的功能与特点	32
3.1.3	局域网协议标准	33
3.1.4	局域网的拓扑结构	33
3.2	局域网硬件	35
3.2.1	服务器和 workstation	35
3.2.2	网卡	35
3.2.3	传输介质	36
3.2.4	其他网络硬件设备	39
3.3	局域网软件	41
	思考题	42
第 4 章	服务器与网络操作系统	43
4.1	服务器概述	43
4.1.1	服务器的特点和分类	43
4.1.2	服务器的选购	43
4.2	网络操作系统	44
4.2.1	Windows Server 2003	44
4.2.2	网络操作系统的使用与比较	45
	思考题	46
第 5 章	路由与交换技术	47
5.1	交换机的配置	47
5.1.1	认识交换机	47



5.1.2	交换机配置基础	48
5.1.3	交换机端口配置	49
5.1.4	交换机的工作机制	51
5.2	路由器的配置	51
5.2.1	路由器基础知识	51
5.2.2	路由器配置基础	52
5.3	虚拟局域网	54
5.3.1	虚拟局域网概述	54
5.3.2	虚拟局域网的基本配置	55
5.3.3	虚拟局域网中数据的转发	61
5.3.4	三层交换技术	62
5.3.5	虚拟局域网的综合配置	63
5.4	静态路由和默认路由	64
5.4.1	IP 路由原理	65
5.4.2	静态路由	66
	思考题	68
第 6 章	Internet 接入技术	69
6.1	企业用户接入 Internet	69
6.1.1	DDN 接入 Internet	69
6.1.2	FR (帧中继) 接入	71
6.1.3	光纤接入	73
6.2	家庭用户接入 Internet	79
6.2.1	ADSL 接入	79
6.2.2	局域网接入	91
6.2.3	宽带路由器的使用	92
6.3	无线接入 Internet	98
6.3.1	无线接入技术发展的特点	98
6.3.2	无线接入系统在通信网中的定位	99
6.3.3	主流无线接入技术	99
6.3.4	宽带无线接入技术七大趋势	104
	思考题	107
第 7 章	网络规划与设计	109
7.1	网络工程规划设计过程	109
7.1.1	网络工程分析	109
7.1.2	网络工程的设计	113
7.2	综合布线系统概述	118





7.2.1	综合布线系统及其特点	118
7.2.2	综合布线系统的构成	120
7.2.3	综合布线系统的设计	128
	思考题	131
第 8 章	计算机网络的应用	132
8.1	Internet/Intranet/Extranet	132
8.1.1	Internet	132
8.1.2	Intranet	138
8.1.3	Extranet	142
8.2	域名服务 DNS	143
8.2.1	域和域名系统	144
8.2.2	域名注册与管理	145
8.2.3	域名解析服务	147
8.3	DHCP 服务	149
8.3.1	DHCP 服务概述	150
8.3.2	DHCP 服务的功能和特点	151
8.3.3	DHCP 服务的应用	152
8.4	常用服务	153
8.4.1	WWW (万维网) 服务	153
8.4.2	电子邮件	158
8.4.3	文件传输协议	160
8.4.4	远程登录 (Telnet)	164
	思考题	166
第 9 章	计算机网络管理与安全	167
9.1	计算机网络管理	167
9.1.1	网络管理的基本概念	167
9.1.2	网络管理的基本功能	167
9.1.3	简单网络管理协议 SNMP	169
9.2	计算机网络安全	171
9.2.1	网络安全的定义	171
9.2.2	网络安全的要素	171
9.2.3	网络安全的重要性	172
9.2.4	网络安全面临的威胁	172
9.2.5	网络安全问题的根源	173
9.2.6	确保网络安全的主要技术	175
9.2.7	网络安全的发展趋势	177



思考题	178
第 10 章 计算机网络新技术	179
10.1 云计算	179
10.1.1 云计算的概念	179
10.1.2 云计算的特点	179
10.1.3 云计算的影响	180
10.2 大数据	181
10.2.1 大数据的概念	181
10.2.2 大数据的特点	181
10.2.3 大数据的作用	182
10.2.4 大数据的分析	182
10.2.5 大数据的技术	183
10.2.6 大数据的处理	184
10.2.7 大数据时代存储所面对的问题	185
10.3 物联网	187
10.3.1 物联网的定义	187
10.3.2 物联网的关键技术	188
10.3.3 应用模式	188
10.3.4 物联网发展趋势	189
10.4 智慧城市	189
10.4.1 智慧城市的概念	189
10.4.2 智慧城市的产生背景	190
10.4.3 智慧城市的关键技术	191
10.4.4 智慧城市的应用	191
思考题	193
第 11 章 计算机网络实验	194
11.1 局域网组装实验	194
11.1.1 常见网络设备与连接线缆介绍	194
11.1.2 双绞线的制作与测试	198
11.1.3 对等网的组建与文件共享	200
11.1.4 常见网络测试命令的使用	204
11.1.5 Server-U 使用	213
11.2 Windows Server 2003 系统实验	218
11.2.1 Windows Server 2003 安装	218
11.2.2 用户的创建、删除与登录	221
11.2.3 FTP 文件服务器配置与管理	224





Note

11.2.4	WWW 网页服务器配置与管理	229
11.2.5	DHCP 服务器配置与管理	233
11.2.6	DNS 服务器配置与管理	238
11.3	Linux 网络操作系统实验	246
11.3.1	Red Hat Linux 9.0 的安装	246
11.3.2	Linux 命令行的使用	252
11.3.3	vi 编辑器的使用	257
11.3.4	Linux 网络配置与管理	262
11.3.5	FTP 服务器的配置与管理	266
11.4	路由器和交换机部分	269
11.4.1	认识路由器端口及终端登录	269
11.4.2	路由器命令行及初始化配置	272
11.4.3	静态路由及动态路由配置	274
11.4.4	访问控制列表的使用	279
11.4.5	NAT 配置	282
11.4.6	eigrp 配置	284
11.4.7	交换机初始化配置	286
11.4.8	VTP 配置	287
参考文献		293

第 1 章

计算机网络概述

1.1 计算机网络的发展

1.1.1 计算机网络的发展历程

目前，“三网融合”和“智慧城市”都离不开计算机网络技术的支撑，计算机网络从产生到发展大致可以分成 4 个阶段。

1. 面向终端的计算机网络

20 世纪 50 年代末到 20 世纪 60 年代初，由于价格昂贵，计算机数量极少。为了解决这一矛盾而产生了早期所谓的计算机网络，其形式是将一台计算机经过通信线路与若干台终端直接连接，目的是增加系统的计算能力和资源共享，典型应用是由一台计算机和全美范围内 2000 多个终端组成的飞机订票系统。终端是一台计算机的外部设备，包括显示器和键盘，无 CPU 和内存。由于远程终端较多，后在主机前增加了前端机（FEP）。当时，人们把计算机网络定义为“以传输信息为目的而连接起来，实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统”，但这样的通信系统已具备了网络的雏形。面向终端的计算机网络如图 1-1 所示。

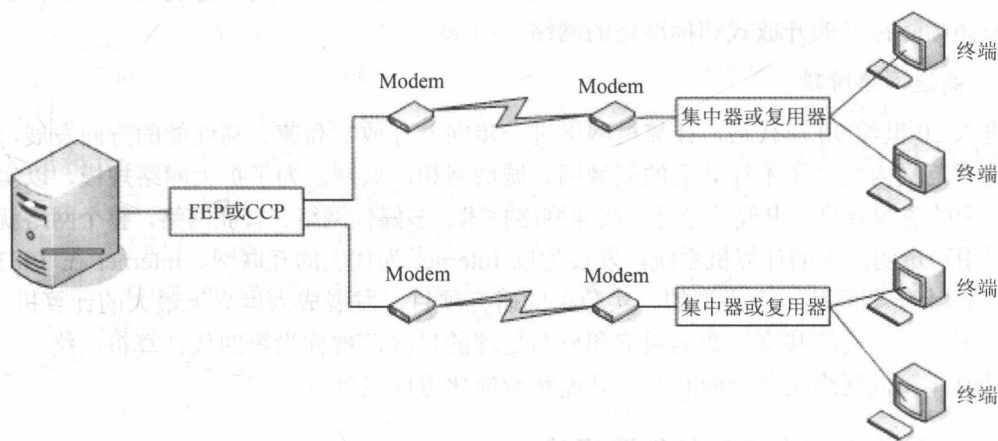


图 1-1 面向终端的计算机网络

2. 多主机互连的网络阶段（局域网）

20 世纪 60 年代中期到 20 世纪 70 年代中期，随着计算机应用技术的发展，一个单位



或部门常拥有多个计算机系统并分部在广泛的区域，这些系统除了处理自己的业务外，还要与其他系统之间交换信息，于是出现了以多个主机通过通信线路互联起来为用户提供服务。多个主机互连的典型代表是美国国防部高级研究计划局协助开发的 ARPANET。ARPANET 于 1968 年开始组建，1969 年第一期工程投入使用。开始时只有 4 个节点，1971 年扩充到 15 个节点。经过几年成功的运行后，已发展成为连接许多大学、研究所和公司的遍及美国领土的计算机网，并能通过卫星通信与相距较远的美国夏威夷州、英国的伦敦和北欧的挪威连接，使欧洲用户也能通过英国和挪威的节点入网。1975 年 7 月，APRANET 移交给美国国防部通信局管理，到 1981 年已有 94 个节点，分布在 88 个不同的地点。

多主机互连的计算机网络如图 1-2 所示。

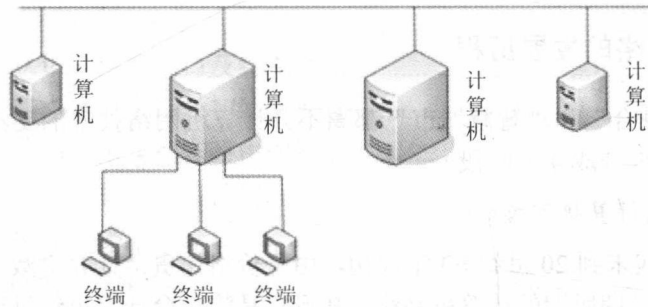


图 1-2 多主机互连的计算机网络

3. 计算机网络互联阶段（广域网、Internet）

20 世纪 70 年代末到 20 世纪 90 年代中期，由于第二代计算机网络没有统一的网络体系结构，造成不同制造厂家生产的计算机及网络互联起来十分困难。人们迫切需要一种开放性的标准化实用网络环境。这样便产生了两种国际通用的、重要的体系结构，即 TCP/IP 体系结构和国际标准化组织的 OSI 体系结构。第三代计算机网络是具有统一的网络体系结构并遵循国际标准的开放式和标准化的网络。

4. 高速网络阶段

进入 20 世纪 90 年代后，计算机网络进一步向着开放、高速、高性能的方向发展，人们在全球范围内建立了不计其数的局域网、城域网和广域网。为了扩大网络规模，以实现更大范围的资源共享，出现了光纤及高速网络技术、多媒体网络、智能网络，整个网络就像一个对用户透明的大的计算机系统，发展为以 Internet 为代表的互联网。Internet 在 1983—1993 年的十年期间从一个小型的、实验型的研究项目，发展成为世界上最大的计算机网，从而真正实现了资源共享、数据通信和分布处理的目标，被称为第四代计算机网络。

目前计算机网络正向全面互联、高速和智能化方向发展。

1.1.2 计算机网络在中国的发展现状

我国 Internet 的发展以 1987 年通过中国学术网 CANET 向世界发出第一封 E-mail 为标志。经过几十年的发展，形成了四大主流网络体系，即中科院的科学技术网 CSTNET、国



Note



家教育部的教育和科研网 CERNET、原邮电部的 CHINANET 和原电子部的金桥网 CHINAGBN。

Internet 在中国的发展历程可以大略地划分为 3 个阶段：

第一阶段为 1987—1993 年，也是研究试验阶段。在此期间，以中科院高能物理所为首的一批科研院所与国外机构合作开展一些与 Internet 联网的科研课题，通过拨号方式使用 Internet 的 E-mail 电子邮件系统，并为国内一些重点院校和科研机构提供国际 Internet 电子邮件服务。1986 年，由北京计算机应用技术研究所（即当时的国家机械委计算机应用技术研究所）和德国卡尔斯鲁厄大学合作，启动了名为 CANET (Chinese Academic Network) 的国际因特网项目。1987 年 9 月，在北京计算机应用技术研究所内正式建成我国第一个 Internet 电子邮件节点，连通了 Internet 的电子邮件系统。随后，在国家科委的支持下，CANET 开始向我国的科研、学术、教育界提供 Internet 电子邮件服务。1989 年，中国科学院高能物理所通过其国际合作伙伴——美国斯坦福加速器中心主机的转换，实现了国际电子邮件的转发。由于有了专线，通信能力大大提高，费用降低，促进了因特网在国内的应用和传播。1990 年，由电子部十五所、中国科学院、上海复旦大学、上海交通大学等单位 and 德国 GMD 合作，连通了 Internet 电子邮件系统；清华大学校园网 TUNET 也和加拿大 UBC 合作，实现了 MHS 系统。因而，国内科技教育工作者可以通过公用电话网或公用分组交换网使用 Internet 的电子邮件服务。1990 年 10 月，中国正式向国际因特网信息中心 (InterNIC) 登记注册了最高域名 cn，从而开通了使用自己域名的 Internet 电子邮件。继 CANET 之后，国内其他一些大学和研究所也相继开通了 Internet 电子邮件联结。

第二阶段为 1994—1996 年，同样是起步阶段。1994 年 1 月，美国国家科学基金会 (NSF) 接受我国正式接入 Internet 的要求。1994 年 3 月，我国开通并测试了 64Kb/s 专线，中国获准加入 Internet。同年 4 月初，中科院原副院长胡启恒院士在中美科技合作联委会上，代表中国政府向美国国家科学基金会正式提出要求连入 Internet，并得到认可。至此，中国终于打通了最后的关节，在 4 月 20 日，以 NCFC 工程连入 Internet 国际专线为标志，中国与 Internet 全面接触。同年 5 月，中国联网工作全部完成，中国政府对 Internet 进入中国表示认可，中国网络的域名也最终确定为 cn。此事被我国新闻界评为 1994 年中国十大科技新闻之一，被国家统计局公报列为 1994 年中国重大科技成就之一。从 1994 年开始至今，中国实现了和 Internet 的 TCP/IP 连接，从而逐步开通了 Internet 的全功能服务；大型计算机网络项目正式启动，Internet 在我国进入了飞速发展时期。1995 年 1 月，中国电信分别在北京、上海设立的 64Kb/s 专线开通，并且通过电话网、DDN 专线以及 X.25 网等方式开始向社会提供 Internet 接入服务。3 月，中国科学院完成上海、合肥、武汉、南京 4 个分院的远程连接，开始了将 Internet 向全国扩展的第一步。4 月，中国科学院启动京外单位联网工程（俗称百所联网工程），命名为“中国科技网” (CSTNet)。其目标是把网络扩展到全国 24 个城市，实现国内各学术机构的计算机互连并和 Internet 相连。该网络逐步成为一个面向科技用户、科技管理部门及与科技有关的政府部门服务的全国性网络。1995 年 5 月，ChinaNET 全国骨干网开始筹建。7 月，CERNET 连入美国的 128Kb/s 国际专线开通。12 月，中科院百所联网工程完成。就在这个月，CERNET 一期工程提前一年完成并通过了国家计委组织的验收。1996 年 1 月，ChinaNET 全国骨干网建成并正式开通，全国范围的公



Note



用计算机互联网开始提供服务。9月6日,中国金桥信息网宣布开始提供 Internet 服务。1996年11月,CERNET 开通 2M 国际信道,加上12月中国公众多媒体通信网(169网)开始全面启动,广东视聆通、天府热线、上海热线作为首批站点正式开通。

第三阶段为1997年至今,是 Internet 在我国发展最为快速的阶段。1997年5月30日,国务院信息化工作领导小组办公室发布《中国互联网络域名注册暂行管理办法》,授权中国科学院组建和管理中国互联网络信息中心(CNNIC),授权中国教育和科研计算机网络中心与 CNNIC 签约并管理二级域名.edu.cn。1997年6月3日,受国务院信息化工作领导小组办公室的委托,中国科学院在中国科学院计算机网络信息中心组建了中国互联网络信息中心,行使国家互联网络信息中心的职责。同日,宣布成立中国互联网络信息中心。国内 Internet 用户数自1997年以后基本保持每半年翻一番的增长速度。截至2012年12月底,我国网民规模达5.64亿,全年共计新增网民5090万人,互联网普及率为42.1%,较2011年年底提升3.8%。



Note

1.2 计算机网络概述

1.2.1 计算机网络定义

在计算机网络发展的不同阶段,对计算机网络的定义有不同的侧重点。从整体上来说,计算机网络就是把分布在不同地理区域的计算机与专门的外部设备用通信线路互联成一个规模大、功能强的系统,从而使众多的计算机可以方便地互相传递信息,共享硬件、软件、数据信息等资源。简单来说,计算机网络就是由通信线路互相连接的许多自主工作的计算机构成的集合体。

由于 IT 业迅速发展,各种网络互联终端设备层出不穷,如计算机、打印机、WAP (Wireless Application Protocol) 手机、PDA (Personal Digital Assistant) 网络电话、家用电器等,在未来,一切电子设备都会连接到 Internet。

1.2.2 计算机网络的功能

计算机网络的功能主要体现在4个方面:资源共享、分布式处理、信息交换、提高可靠性。

1. 资源共享

资源共享是基于网络的资源分享,网络上的一些资源通过一些平台分享给大家。凡是入网用户均能享受网络中各个计算机系统的全部或部分软件、硬件资源。软件资源包括形式多样的数据,如数字信息、声音、图像等。硬件资源包括各种设备,如打印机、复印机、大容量磁盘、传真机、扫描仪等。资源共享提高了资源的利用率,在信息时代具有重要意义。



2. 分布式处理

分布式处理即将大型的综合性问题交给不同的计算机同时进行处理。用户可以根据需要合理选择网络资源,就近快速地进行处理。例如,一个大型 ICP 网络访问量相当大,为了支持更多的用户访问其网站,在全世界多个地方布置了相同内容的 WWW 服务器,通过一定技术使不同地域的用户看到放置在最近的服务器上的相同页面,这样可以实现各服务器的负荷均衡,并使得通信距离缩短,提高了系统的利用率及整个系统的处理能力。

3. 信息交换

信息交换是计算机网络最基本的功能,主要完成计算机网络中各个节点之间的系统通信。用户可以在网上传送电子邮件、发布新闻消息、进行远程医疗和远程教育等。

4. 提高可靠性

系统的可靠性对于军事、金融和工业过程控制等部门的应用特别重要。计算机通过网络中的冗余部件可大大提高可靠性,例如,在工作过程中,一台机器出了故障,可以使用网络中的另一台机器;网络中一条通信线路出了故障,可以取道另一条线路,从而提高了网络整体系统的可靠性。



Note

1.3 计算机网络的组成

计算机网络首先是一个通信网络,各计算机之间通过通信媒体、通信设备进行数字通信。在此基础上,各计算机可以通过网络软件共享其他计算机上的硬件资源、软件资源。为了简化计算机网络的分析与设计,有利于网络的硬件和软件配置,按照计算机网络的系统功能,一个网络可分为资源子网和通信子网两大部分,如图 1-3 所示。

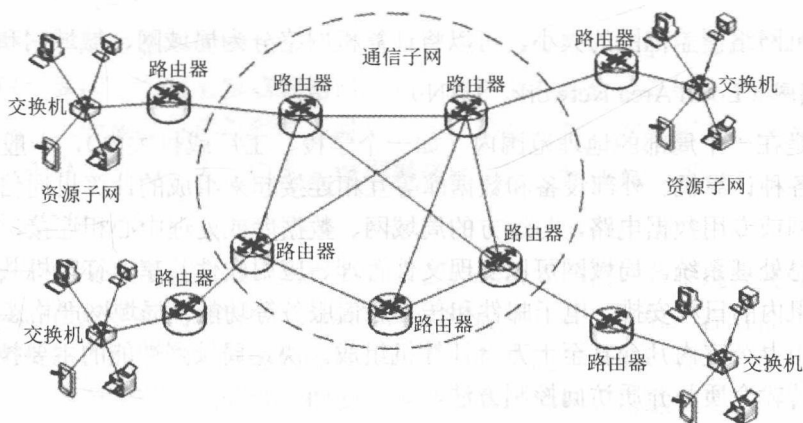


图 1-3 计算机网络组成

1.3.1 通信子网

通信子网是指网络中实现网络通信功能的设备及其软件的集合。通信设备、网络通信



协议、通信控制软件等属于通信子网，是网络的内层，负责信息的传输，主要为用户提供数据的传输、转接、加工、变换等。通信子网的任务是在端节点之间传送报文，主要由转接节点和通信链路组成。通信子网主要包括中继器、集线器、网桥、路由器、网关等硬件设备。

1.3.2 资源子网

资源子网负责全网数据处理和向网络用户提供资源及网络服务，包括网络的数据处理资源和数据存储资源。资源子网是计算机网络中面向用户的部分，其主体是连入计算机网络内的所有主机、用户终端、软件和共享的数据资源。

在局域网中，资源子网主要由网络的服务器、工作站、共享的打印机和其他设备及相关软件所组成。资源子网的主体为网络资源设备，包括：

- (1) 用户计算机（也称工作站）。
- (2) 网络存储系统。
- (3) 网络打印机。
- (4) 独立运行的网络数据设备。
- (5) 网络终端。
- (6) 服务器。
- (7) 网络上运行的各种软件资源。
- (8) 数据资源等。

1.4 计算机网络的分类

1.4.1 按覆盖范围进行分类

按计算机网络覆盖范围的大小，可以将计算机网络分为局域网、城域网和广域网。

1. 局域网（Local Area Network, LAN）

局域网是在一个局部的地理范围内（如一个学校、工厂或机关内），一般是方圆几千米以内，将各种计算机、外部设备和数据库等互相连接起来组成的计算机通信网，可以通过数据通信网或专用数据电路，与远方的局域网、数据库或处理中心相连接，构成一个较大范围的信息处理系统。局域网可以实现文件管理、应用软件共享、打印机共享、扫描仪共享、工作组内的日程安排、电子邮件和传真通信服务等功能。局域网严格意义上是封闭型的，可以由办公室内几台甚至上万台计算机组成。决定局域网性能的主要技术要素为：网络拓扑，传输介质与介质访问控制方法。

2. 城域网（Metropolitan Area Network, MAN）

城域网位于骨干网与接入网的交会处，是通信网中最复杂的应用环境，各种业务和各种协议都在此汇聚、分流和进出骨干网。多种交换技术和业务网络并存的局面是城域网建设所面临的最主要问题。



Note



总体来说,宽带城域网的建设应包括城域光传送网、宽带数据骨干网、宽带接入网和宽带城域网业务平台等几个层面。新一代的宽带城域网应以多业务的光传送网为开放的基础平台,在其上通过路由器、交换机等设备构建数据网络骨干层,通过各类网关、接入设备实现语音、数据、图像、多媒体、IP业务接入和各种增值业务及智能业务,并与各运营商的长途骨干网互通,形成本地市综合业务网络,承担城域范围内集团用户、商用大楼、智能小区的业务接入和电路出租业务,具有覆盖面广、投资量大、接入技术多样化、接入方式灵活,强调业务功能和服务质量等特点。

3. 广域网 (Wide Area Network, WAN)

广域网又称远程网,其分布范围可达数百千米甚至更远,可覆盖一个地区、一个国家,乃至全世界。广域网可以分为公共传输网络、专用传输网络和无线传输网络。

(1) 公共传输网络。一般是由政府电信部门组建、管理和控制,网络内的传输和交换装置可以提供(或租用)给任何部门和单位使用。公共传输网络大体可以分为两类:电路交换网络,主要包括公共交换电话网(PSTN)和综合业务数字网(ISDN);分组交换网络,主要包括X.25分组交换网、帧中继和交换式多兆位数据服务(SMDS)。

(2) 专用传输网络。由一个组织或团体自己建立、使用、控制和维护的私有通信网络。专用传输网络主要是数字数据网(DDN)。

(3) 无线传输网络。主要是移动无线网,典型的无线传输网多采用GSM和GPRS等技术。

1.4.2 按通信方式进行分类

根据网络的通信方式可分为广播式传输网络和点到点传输网络。

1. 广播式传输网络

广播式传输网络是指其数据在公用介质中传输,即所有联网的计算机都共享一个通信信道。当一台计算机在信道上发送数据信息时,网络中的每台计算机都会接收到这个数据信息,并且将自己的地址与接收到的信息目标地址进行匹配,如果相同,则处理接收到的数据,否则就丢弃。例如,无线网和总线型网络就采用这种传输方式。

2. 点到点传输网络

点到点传输网络是指数据以点到点的方式在计算机或通信设备中进行传输。与广播式网络正好相反,在点对点式网络中,每条物理线路连接一对计算机,若两台计算机之间没有直接连接的线路,数据信息可能要通过一个或多个中间节点的接收、存储、转发,才能将数据信息从信息源发送到目的地。例如,星型网和环型网采用这种传输方式。

1.4.3 按其他方式进行分类

1. 根据网络的交换方式分类

根据计算机网络的交换方式,可以将计算机网络分为电路交换网、报文交换网和分组