



高等学校计算机教育“十二五”规划教材

计算机网络技术与应用 (第二版)

蒋 丽 主编



ISUANJI WANGLUO JISHU

YU YINGYONG (DIERBAN)

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

TP393-43
368-2

013032337

高等学校计算机教育“十二五”规划教材

计算机网络技术与应用

(第二版)

蒋丽 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



北航

C1641042

788888810

内 容 简 介

本书根据读者的各种反馈和要求,对前版内容进行了一定调整和更新,以更好适应现实需要。在结构组织上,本书本着“理论够用,实践为重”的原则,以网络设计、网络组建、网络应用为主线,通过九个章节,在计算机网络基础、计算机网络体系结构、网络操作系统、局域网技术、网络互连、Internet 基础与应用、网络管理与网络安全、网络规划与组建、计算机网络技术应用等方面进行了深入全面的阐述和介绍。

全书内容安排深入浅出,语言文字通俗易懂,提供的案例与实训章节,可读性与可操作性强;注重动手能力和解决实际问题能力的培养,案例及实训的分析过程与操作流程简洁、完整、周密,便于自学和复习;每章后附有习题,以加深对知识的理解和对知识的灵活应用。

本书适合作为计算机类专业及电子商务类专业学生的教材,也可作为广大网络爱好者的自学用书。本书提供相关教学课件与部分习题答案,可在中国铁道出版社的相关网站下载。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术与应用/蒋丽主编. —2版. —北
京:中国铁道出版社,2013.3
高等学校计算机教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-113-15995-5

I. ①计… II. ①蒋… III. ①计算机网络—高等学校
—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第011404号

书 名: 计算机网络技术与应用(第二版)
作 者: 蒋 丽 主编

策 划: 赵 鑫
责任编辑: 赵 鑫
编辑助理: 赵 迎
封面设计: 刘 颖
封面制作: 白 雪
责任印制: 李 佳

读者热线: 400-668-0820

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 航远印刷有限公司

版 次: 2008年10月第1版 2013年3月第2版 2013年3月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 17.75 字数: 468千

印 数: 1~3 000册

书 号: ISBN 978-7-113-15995-5

定 价: 35.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010) 63550836

打击盗版举报电话:(010) 63549504

第二版前言

FOREWORD

当前,时代这艘巨轮正快速驶向信息化、网络化这片波澜壮阔的“深水海域”。在计算机及网络通信等技术浪潮的推动下,人类社会加速全球化、电子化、数字化,我们不仅是社会公民、全球村民,还是网络社会的“网民”(Netizen)。在不远的将来,人与人相联,物与物相通,现实与虚拟界限难分,时间与空间阻隔消融。对个人而言,网络可使我们瞬间与亲友进行语音、影像、文字等全方位交流,使我们随时随地能进行购物、求学、交友甚至求医问药。人不仅是社会化的存在,也是网络化的存在。对国家而言,网络改变一国问政及社会治理方式,网络将与陆疆、海疆、空疆一道,成为一国新的主权空间——“网疆”。因此,在当今社会,知网、懂网、管网、用网已成为新时代对社会公民尤其是知识青年的必然要求,更是计算机及电子商务专业学生必须深入、熟练掌握的立身技能。作为面向 21 世纪人才培养方案中重要的技术类课程之一,《计算机网络及其应用》教材的编写具有重大现实性与必要性。

本书作者在总结多年教学经验和科研实践的基础上,结合当前计算机网络技术的新成果,对计算机网络的基本原理和应用技术作了系统介绍。以设计网、组建网和应用网为主线,本着理论够用、实践为重的编写原则,本书充分体现当前高等教育改革的精神,教材中的实例及实训具有很强的可操作性。教材突显对动手和解决实际问题能力培养的重视,共安排了 11 个实训,建议实训学时和理论学时各占 32 学时,共 64 学时。本书在内容选取上既注重科学性和系统性,又注重实用性、可操作性。在文字叙述上力求做到深入浅出,通俗易懂,对分析过程和操作流程的阐述力求简明扼要,完整严密,各章后面附有习题,以便自学和复习。本书适合作为计算机类专业及电子商务类专业学生的教材,也可作为广大网络爱好者的自学用书。

全书共分九章。第 1 章计算机网络基础,主要介绍网络的定义与组成,网络的发展与分类,网络的传输介质与拓扑结构,数据通信基础等内容。第 2 章计算机网络的体系结构,重点介绍了 TCP/IP 各层的主要功能及各协议的特点与实现原理,强调 IP 地址规划的重要性,以及规划的方法和步骤。第 3 章网络操作系统,着重讲述 Windows 系列操作系统的特点及其服务器版和客户机版的安装、配置与管理。本章还提供了 Windows 的安装、Web 服务器、FTP 服务器、DNS 服务器和 DHCP 服务器的配置与管理等五个实训来强化对该章知识的理解、巩固和应用。第 4 章局域网技术,简要介绍了局

域网的组成及体系结构,以太网及常见的介质访问控制方法等,重点介绍了虚拟局域网的组建和无线局域网技术。第5章网络互连,重点介绍了交换机和路由器的功能与实现机制及其简单配置。第6章Internet基础与应用,重点对ADSL、小区以太网及无线接入技术进行了详细介绍。第7章网络管理与网络安全,主要介绍了网络管理的内容,常见网络故障排除方法,网络安全及实现方法等。第8章网络的规划与组建案例,重点介绍了网络技术实训室的规划与组建,校园网的设计、组建与综合布线。第9章为实训部分,设计实训的原则是紧扣知识点,注重实用性。实训的目的是加强对学生实际操作能力的培养,重点是网络管理和网络服务器配置与管理能力的培养。

本书由蒋丽任主编,刘佰明老师、谢菲老师和夏新初老师为本书的编写付出了辛勤的劳动,梁霏、肖冰参与了本书实训部分的编写,鲁学宝参与了本书网络管理与网络安全部分的编写。

作者在编写本书的过程中,广泛参阅了国内外相关教材、科研论文及网站等资料,并将自身多年的教学心得及科研成果融入其中。即便如此,由于计算机网络技术发展迅速,加之编者水平有限、时间仓促,书中难免存在疏漏和不妥之处,敬请批评指正。

编 者

2013年1月

第一版前言

FOREWORD

随着计算机技术与通信技术的飞速发展, 计算机网络的应用已经渗透到国民经济与人们生活的各个角落, 日益改变人类的传统工作方式和生活方式。在这个网络信息时代, 知网、懂网、管网、用网是对当代大学生的必然要求, 尤其是计算机类相关专业的学生。计算机网络技术及其应用是面向 21 世纪人才培养方案中重要的技术课程之一, 开发出一套实用性强, 易学、易用的教材非常必要。

本书是北京市高等学校教育教学改革立项资助项目——《高职高专网络技术实训基地的建设研究》研究成果的一部分。作者在总结多年教学经验和科研实践的基础上, 结合当前计算机网络技术的新成果, 对计算机网络的基本原理和应用技术作了系统介绍。以设计网、组建网和应用网为主线, 本着理论够用、实践为重的编写原则, 充分体现当前高等职业教育的改革精神, 突出高职教育的特色, 教材中的实例及实训具有很强的可操作性。教材突显职业教育动手能力培养的重要性, 共安排了 11 个基本实训和 1 个综合实训, 建议实训学时和理论学时各占 32 学时, 共 64 学时。本书的主要教学对象是高职高专层次计算机类相关专业的学生, 因此本书在内容选取上既注重先进性、科学性和系统性, 又注重实用性、可操作性、简明性和技术性; 在文字叙述上力求做到深入浅出, 通俗易懂, 尽量写出完整的分析过程和操作流程, 以便自学和复习, 并通过实训和习题达到举一反三的作用。

全书共分 9 章: 第 1 章计算机网络基础, 主要介绍网络的定义与组成, 网络的发展与分类, 网络的传输介质与拓扑结构, 数据通信基础等内容; 第 2 章计算机网络的体系结构, 重点介绍了 TCP/IP 各层的主要功能及各协议的特点与实现原理, 强调 IP 地址规划的重要性与实用性以及规划的方法和步骤; 第 3 章网络操作系统, 着重讲述 Windows Server 2003 的安装、配置与管理, Windows Server 2003 下 Web 服务器、FTP 服务器、DNS 服务器和 DHCP 服务器的配置与管理以及 Linux 操作系统的简要介绍; 第 4 章局域网技术, 简要介绍了局域网的组成及体系结构, 以太网及常见的介质访问控制方法等, 重点介绍了虚拟局域网的组建和无线局域网技术; 第 5 章网络设备, 重点介绍了交换机和路由器的功能与实现机制及其简单配置; 第 6 章 Internet 的接入技术, 对利用 ADSL、DDN、以太网接入及无线接入技术进行了比较详细地介绍; 第 7 章网络管理与网络安全, 主要介绍了网络管理的内容, 常见网络故障排除方法, 网络安全及

实现方法等；第8章网络的规划与组建案例，重点介绍了网络技术实训室的规划与组建，校园网的设计、组建与综合布线；第9章为实训部分，设计实训的原则是突出实际操作能力的培养，重点是网络管理和常用网络服务器配置与管理能力的培养。

全书由蒋丽任主编，刘佰明任副主编。第2、3、5、8章由蒋丽编写，第1、4、6、7章由刘佰明编写，实训三、四、六、七、八、九、十由蒋丽编写，实训一、二、十一由刘佰明编写，实训五、十二由谢菲编写。蒋丽进行了全书统稿。

本书的编写得到了王允庭教授与李在庭教授的大力支持。谢菲老师和夏新初老师为本书的编写付出了辛勤的劳动，刘英华老师、赵玉老师和潘峰老师提供了许多帮助，在此表示衷心的感谢。

作者在编写本书的过程中，广泛参阅了国内外相关教材、科研论文及网站等资料，并将自身多年的教学心得及科研成果融入其中。由于计算机网络技术发展迅速，加之编者水平有限，时间仓促，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请批评指正。

编 者

2008年8月

目录

CONTENTS

第 1 章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络概述	1
1.1.1 初识计算机网络	1
1.1.2 计算机网络的定义	3
1.1.3 计算机网络组成的四要素	3
1.2 计算机网络的发展	4
1.2.1 计算机网络发展阶段的划分	4
1.2.2 计算机网络在中国的发展	5
1.2.3 计算机网络的发展趋势	5
1.3 计算机网络的功能	6
1.4 计算机网络的分类	6
1.4.1 根据网络覆盖的范围分类	7
1.4.2 根据网络的拓扑结构分类	7
1.4.3 根据网络的通信方式分类	8
1.4.4 根据网络的工作模式分类	9
1.5 计算机网络的传输介质	10
1.5.1 有线传输介质	10
1.5.2 无线传输介质	14
1.6 数据通信基础	15
1.6.1 数据通信中的基本概念	16
1.6.2 模拟数据与数字数据的传输形式	17
1.6.3 数据的编码技术	18
1.6.4 数据的同步技术	20
1.6.5 数据的复用技术	21
1.6.6 数据的交换技术	24
小结	25
习题	26
第 2 章 计算机网络的体系结构	27
2.1 计算机网络体系结构概述	27
2.1.1 计算机网络体系结构的基本概念	27
2.1.2 网络协议的概念	28
2.1.3 网络协议的分层	28
2.2 OSI 参考模型	29
2.2.1 OSI 参考模型分层的目的	29
2.2.2 OSI 参考模型分层的原则	29
2.2.3 OSI 参考模型各层之间的关系	29

2.2.4	OSI 参考模型各层的主要功能	30
2.3	TCP/IP 体系结构	32
2.3.1	TCP/IP 体系结构概述及各层的主要功能	33
2.3.2	TCP/IP 存在的问题及解决办法	34
2.3.3	OSI 参考模型与 TCP/IP 体系结构的比较	35
2.4	数据的封装与解封装	36
2.4.1	数据的封装	36
2.4.2	数据的解封装	36
2.5	网络层的主要协议介绍	38
2.5.1	IP	38
2.5.2	子网掩码及其应用	43
2.5.3	ARP	45
2.5.4	RARP	47
2.5.5	ICMP	47
2.6	传输层的主要协议介绍	49
2.6.1	TCP 简介	49
2.6.2	UDP 简介	53
2.6.3	ipconfig 命令	54
2.7	应用层的主要协议介绍	55
2.7.1	HTTP	55
2.7.2	FTP	57
2.7.3	SMTP 和 POP3 协议	58
小结	.....	59
习题	.....	60
第 3 章	网络操作系统	63
3.1	网络操作系统概述	63
3.1.1	网络操作系统的特征	63
3.1.2	常见网络操作系统简介	64
3.2	Windows Server 2003	65
3.2.1	Windows Server 2003 的安装	65
3.2.2	Windows Server 2003 操作系统的安全性设置	66
3.2.3	Windows Server 2003 域结构网络的组建	67
3.2.4	Windows Server 2003 本地用户账号及组管理	70
3.2.5	共享资源管理	71
3.3	Windows Server 2008	73
3.3.1	Windows Server 2008 R2 的安装要求	73
3.3.2	Windows Server 2008 R2 的安装与配置	74
3.3.3	Windows Server 2008 R2 下 IIS 7.5 的安装	74
3.4	Linux 操作系统简介	74
3.4.1	Linux 的特性及应用领域	74

3.4.2	主流 Linux 操作系统简介	74
3.5	DNS 服务器	75
3.5.1	DNS 服务器简介	75
3.5.2	DNS 服务器的安装	79
3.5.3	DNS 客户端的设置	79
3.5.4	中文域名系统	79
3.6	DHCP 服务器	80
3.6.1	DHCP 简介	81
3.6.2	DHCP 的基本术语	82
3.6.3	DHCP 服务器的安装与配置	83
3.6.4	DHCP 客户机的配置与测试	85
小结	.....	85
习题	.....	86
第 4 章	局域网技术	87
4.1	局域网概述	87
4.1.1	局域网的特点	87
4.1.2	局域网的组成	88
4.2	局域网的体系结构与 IEEE 802 标准	89
4.2.1	局域网的体系结构	89
4.2.2	IEEE 802 标准简介	89
4.3	局域网的介质访问控制方式	90
4.3.1	决定局域网性质的三要素	90
4.3.2	CSMA/CD	91
4.3.3	Token Ring	92
4.3.4	Token Bus	93
4.4	以太网	93
4.4.1	以太网概述	93
4.4.2	以太网的分类	94
4.4.3	以太网帧的基本结构	96
4.4.4	以太网的特点	98
4.5	FDDI 网和 ATM 网简介	98
4.5.1	FDDI 网简介	98
4.5.2	ATM 网简介	99
4.6	虚拟局域网的组建	101
4.6.1	VLAN 的组建原则	102
4.6.2	VLAN 的组建	102
4.6.3	VLAN 的优点	103
4.6.4	VLAN 的配置实例	104
4.7	无线局域网技术	105
4.7.1	无线局域网概述	105

4.7.2	无线局域网标准	107
4.7.3	无线局域网产品	108
4.7.4	组建无线办公室局域网	109
小结	.....	111
习题	.....	111
第5章	网络互连	114
5.1	冲突域和广播域	114
5.1.1	冲突域和广播域概述	114
5.1.2	广播地址、广播包和广播风暴	115
5.2	早期的网络设备	116
5.2.1	网卡	116
5.2.2	中继器	118
5.2.3	集线器	119
5.2.4	网桥	120
5.2.5	网关	120
5.3	交换机	121
5.3.1	交换机的功能	121
5.3.2	交换机的工作过程	123
5.3.3	交换机的工作方式	123
5.3.4	交换机的分类	124
5.3.5	以太网交换机的简单配置	125
5.4	路由器	129
5.4.1	路由器的组成	130
5.4.2	被路由协议与路由协议	130
5.4.3	路由表	130
5.4.4	路由器的工作原理	133
5.4.5	RIP	133
5.4.6	OSPF 协议	134
5.4.7	路由器在网络互连中的作用	135
5.4.8	路由器的分类	137
5.4.9	路由器的简单配置	137
小结	.....	141
习题	.....	141
第6章	Internet 基础与应用	144
6.1	Internet 概述	144
6.1.1	Internet 的起源与发展	144
6.1.2	Internet 在中国	145
6.2	Internet 的接入方式	146
6.2.1	ISP、ICP、IDC、SP 简介	146
6.2.2	基于传统电信网的有线接入	147

6.2.3	基于有线电视网的接入	150
6.2.4	利用 DDN 接入	152
6.2.5	利用光纤接入	152
6.2.6	以太网接入技术	155
6.2.7	利用电力线接入	158
6.2.8	无线接入技术	159
小结	.....	161
习题	.....	162
第 7 章	网络管理与网络安全	164
7.1	网络管理	164
7.1.1	网络管理的目标	164
7.1.2	网络管理的内容	165
7.1.3	网络故障排除	166
7.1.4	常用的网络管理方法	168
7.2	网络安全	170
7.2.1	网络安全概述	170
7.2.2	计算机网络面临的安全性威胁	171
7.2.3	网络的不安全因素	171
7.2.4	数据加密技术	172
7.2.5	网络安全协议	176
7.3	防火墙技术	177
7.3.1	防火墙的概念	177
7.3.2	防火墙的功能与分类	177
7.4	计算机病毒	179
7.4.1	计算机病毒的定义	179
7.4.2	计算机病毒的特点	180
7.4.3	典型病毒的特点及防范	180
7.4.4	IT 史上的典型病毒	181
小结	.....	183
习题	.....	183
第 8 章	网络的规划与组建案例	185
8.1	网络规划	185
8.1.1	网络规划的基本原则	185
8.1.2	网络规划的实施步骤	186
8.2	网络技术实训室的设计与组建	187
8.2.1	网络技术实训室的建设原则	187
8.2.2	网络技术实训室的组建要求	187
8.2.3	网络技术实训室的规划	188
8.2.4	网络技术实训室的组建	188
8.2.5	A 组实现 RIP 的具体配置	190

8.3 校园网的规划与设计	192
8.3.1 校园网建设的目标	192
8.3.2 校园网的设计	192
8.3.3 某校园网建设需求分析	193
8.3.4 某校园网拓扑结构设计	194
8.3.5 某校园网网络设备的选择	194
8.3.6 某校园网的 VLAN 划分及 IP 地址的规划	195
8.3.7 网络综合布线	195
小结	198
习题	198
第 9 章 计算机网络技术应用实训	199
实训一 网线及信息模块的制作	199
实训二 网络参数的设置与 TCP/IP 工具的使用	205
实训三 Web 服务器的安装与配置	213
实训四 FTP 服务器的安装、配置与管理	228
实训五 E-mail 服务器的配置与管理	233
实训六 Windows 服务器版操作系统的安装与配置	238
实训七 DNS 服务器的安装与配置	244
实训八 DHCP 服务器的安装、配置与管理	250
实训九 交换机的配置与管理	254
实训十 路由器的配置与管理	258
综合实训 小型无线局域网的组建与服务器的架构	261
参考文献	272

第1章

计算机网络基础

主要内容

- 计算机网络的定义与组成。
- 计算机网络的发展与分类。
- 计算机网络的拓扑结构。
- 计算机网络的传输介质。
- 数据通信基础。

理论要求

- 了解：计算机网络的定义、分类、发展和组成。
- 理解：计算机网络的拓扑结构及数据通信的相关知识。
- 掌握：常见网络传输介质的特点及适用场合。

实训要求

- 能够绘制简单网络的网络拓扑图。
- 能够用双绞线制作网线。

1.1 计算机网络概述

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物，网络技术的高速发展正在对当前社会的发展产生重要影响。

1.1.1 初识计算机网络

1. 最简单的计算机网络（如图 1-1 所示）

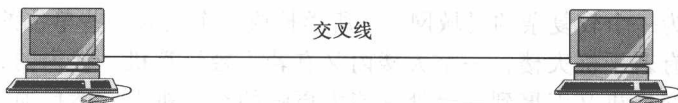


图 1-1 最简单的计算机网络

图 1-1 所示为一个最简单的计算机网络, 两台具有网卡的计算机通过一条网线 (该网线两头的水晶头内线的排列顺序不同, 用的是交叉线) 连接起来, 通过对这两台计算机进行一定的设置, 它们之间就可以彼此共享资源 (如把一台计算机上的文件传到另一台计算机), 也可以进行一定的通信 (如在卧室的笔记本式计算机上操作客厅的台式计算机), 具备了网络的特点和功能。

2. 典型的计算机网络 (如图 1-2 所示)

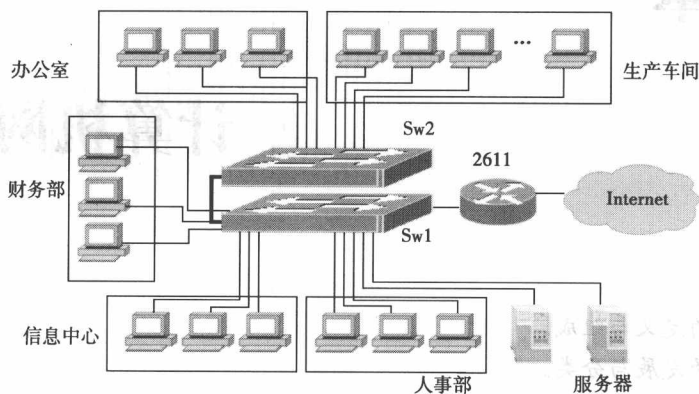


图 1-2 典型的计算机网络

图 1-2 所示为一个较为典型的计算机网络, 一个公司由多个部门组成, 各部门内的计算机通过交换机相连, 交换机之间再级联, 然后通过路由器连入因特网。

3. 复杂的计算机网络 (如图 1-3 所示)

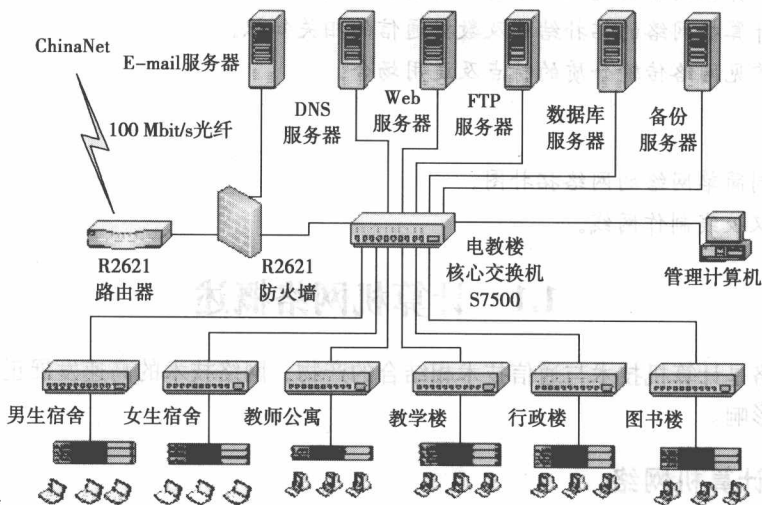


图 1-3 复杂的计算机网络

图 1-3 所示为一个较复杂的局域网, 一所学校或一个较大一些单位的网络组成就是如此。也就是一个单位有若干栋大楼, 一个大楼内又有若干台计算机, 楼内的计算机通过普通交换机互连, 楼间的交换机又汇聚到一台处理能力更强的交换机上, 然后通过防火墙, 再通过路由器连接互联网。

1.1.2 计算机网络的定义

目前,计算机网络的精确定义还未统一,通常定义为:将地理位置不同并且具有独立处理功能的多台计算机,通过通信设备和通信线路连接起来,在网络协议和网络应用软件的支持下实现彼此之间数据通信和资源共享的系统。

由定义可知,从逻辑上来看,计算机网络由通信子网和资源子网两部分组成,如图 1-4 所示。

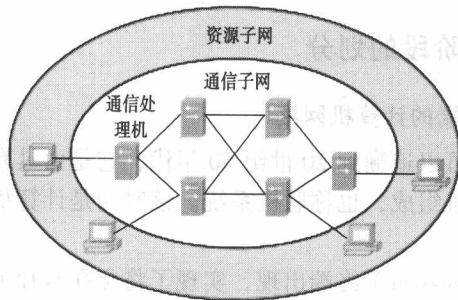


图 1-4 计算机网络的逻辑组成

计算机网络是通信技术与计算机技术相结合的产物。通信子网主要完成网络的数据通信,负责计算机之间的通信控制和处理,为资源子网提供信息传输服务;资源子网主要负责网络的信息处理,为网络用户提供资源共享和网络服务。它们的结合主要体现在两方面:一是通信网络为计算机之间的数据传递和信息交换提供了必要的手段;二是计算机的发展渗透到通信技术中,又提高了通信网络的性能。

带多个终端的多用户系统不是计算机网络,因为终端不能独立完成工作,受主机的控制。邮电部门的电报、电话系统也不是计算机网络,它们是通信系统。

1.1.3 计算机网络组成的四要素

由计算机网络的定义可知,从物理上来看,计算机网络的组成包括四方面的要素,分别是:计算机系统、数据通信系统、网络协议与网络应用软件。

1. 计算机系统

计算机系统主要完成数据信息的收集、存储、处理和输出任务,并提供各种网络资源。

2. 数据通信系统

数据通信系统主要由通信控制处理机、传输介质和网络连接设备等组成,主要负责网络互连和数据交换的功能。

3. 网络协议

网络协议是实现计算机之间、网络之间相互识别并正确进行通信的一组标准和规则,它是计算机网络工作的基础,部分重要协议的功能实现都集成于操作系统中。随着网络版操作系统的安装,一些网络协议对应的软件也随之安装,人们在使用网络的同时几乎感觉不到在使用着网络协议,网络协议为网络通信提供服务。

4. 网络应用软件

网络应用软件是基于网络协议开发的一些具有特定功能的软件,以提供特定的网络服务,如网络聊天用的 QQ 软件、阿里旺旺等都属于网络应用软件。

1.2 计算机网络的发展

1969 年,美国国防部研究计划局 (ARPA) 主持研制的 ARPANET 计算机网络投入运行。ARPANET 的问世,标志着以资源共享为目标的计算机网络的诞生。

计算机网络的发展经历了一个从简单到复杂又到简单 (指入网容易、使用简单、网络应用大众化) 的过程。从发展历程上来看,计算机网络的发展基本经历了四个阶段。

1.2.1 计算机网络发展阶段的划分

1. 第一阶段——面向终端的计算机网络

面向终端的计算机网络可以追溯到 20 世纪 50 年代,它是由具有通信功能的主机系统和若干不具有处理能力的终端计算机组成,也称联机系统。该时期是计算机网络发展的第一阶段,也被称为第一代计算机网络。

1954 年,收发器 (Transceiver) 终端出现,实现了将穿孔卡片上的数据通过电话线发送到远程计算机上。用户可在远程的电传打字机上输入自己的程序,计算机计算出来的结果再从计算机传送到远程的电传打字机上打印出来。计算机网络的概念也就这样产生了。

20 世纪 60 年代初,美国建成了全国性航空飞机订票系统,用一台中央计算机连接 2 000 多个遍布全国各地的终端,用户通过终端进行操作。这些应用系统的建立构成了计算机网络的雏形。

在第一代计算机网络中,计算机是网络的中心和控制者,终端围绕中心计算机分布在不同的地理位置,而计算机的任务是进行成批处理。

面向终端的计算机网络采用多路复用器 (MUX)、线路集中器、前端控制器等通信控制设备连接多个终端,使昂贵的通信线路为若干个分布在同一远程地点的相近用户分时共享使用。各终端设备通过低速的网络线路连接集中器,集中器汇集终端信息后通过高速线路传输到中心计算机的前端处理机,在此进行排队等待处理,计算机处理结束,基本按相反的通信过程把处理后的结果反馈给终端。

2. 第二阶段——以共享资源为目的的计算机网络

以共享资源为目的的计算机网络可以从 20 世纪 60 年代末期谈起,它是将多台主计算机通过通信线路连接起来,连网的计算机之间相互共享资源。

第二阶段计算机网络的典型代表是 ARPA 网 (ARPANET)。ARPA 网的建成标志着现代计算机网络的诞生,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作用,并为 Internet 的形成奠定了基础。

3. 第三阶段——标准化的计算机网络

标准化的计算机网络可以从 20 世纪 70 年代中期谈起,20 世纪 70 年代后,局域网得到了迅速发展。美国 XEROX (施乐)、DEC 和 Intel 三家公司联合推出了以 CSMA/CD 介质访问技术为基础的以太网 (Ethernet) 产品,其他大公司也纷纷推出自己的产品。但各家网络产品在技术、结构等方面存在着很大差异,没有统一的标准,因而给用户带来了很大不便。

1974 年,IBM 公司宣布了网络标准按分层方法研制的网络系统体系结构 SNA。网络体系结构的出现使一个公司所生产各种网络产品都能够很容易的互连成网,而不同公司生产的产品,由于网络体系结构不同,则很难相互连通。

1984 年,国际标准化组织 (ISO) 正式颁布了一个使各种计算机互连成网的标准框架——开