



安徽省高等学校“十一五”省级规划教材
高职高专计算机精品课程系列教材

计算机网络实用技术

张继山 主编 雷惊鹏 张 健 副主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



安徽省高等学校“十一五”省级规划教材
高职高专计算机精品课程系列教材

计算机网络实用技术

张继山 主编

雷惊鹏 张 健 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

为了满足广大读者对网络实用技术的学习需求,特别是为了提高高职高专计算机类专业学生的网络实际操作能力,本书在介绍网络基本概念、数据通信知识、TCP/IP 协议参考模型等基本理论的基础上,重点介绍了网络实用技术,如 TCP/IP 协议的实际应用、网络操作系统 Windows Server 2003 的配置与管理、Linux 系统管理、实用局域网的组建与应用等,并且安排了相应的实训项目。

本书注重理论与实际相结合,内容选取适中,全书理论清楚,结构清晰,编排合理,详略得当,通俗易懂,操作步骤分明,具有很强的实用性。

本书适合作为高职高专院校计算机类专业学生的网络技术教材,也可作为各类网络应用、信息管理培训班以及网络应用职业资格培训班的教材,还可供网络工程技术人员和渴望获取网络知识的自学者使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络实用技术/张继山主编. —北京:中国铁道出版社, 2008. 9

安徽省高等学校“十一五”省级规划教材. 高职高专计算机精品课程系列教材

ISBN 978-7-113-09172-9

I. 计… II. 张… III. 计算机网络—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 142162 号

书 名: 计算机网络实用技术

作 者: 张继山 主编

策划编辑: 秦绪好

编辑部电话: (010) 63583215

责任编辑: 翟玉峰

编辑助理: 郝霁江 徐盼欣

封面设计: 付 巍

封面制作: 白 雪

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

版 次: 2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 15.25 字数: 354 千

印 数: 5 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-09172-9/TP·2966

定 价: 24.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签,无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

20 世纪 90 年代, 计算机网络技术得到了空前的发展。同时, 计算机网络的出现和发展也极大地改变了人们的生活和工作方式。计算机网络已成为当今最热门的学科之一。

在人类已经进入信息社会的今天, 无论是政府机关、公司、企业, 还是团体组织、个人, 都认识到网络对政策宣传、生产经营、个人学习和生活的重要性。企业都在努力地通过各种途径、采用各种方法组建自己的内部网络, 从而实现现代化办公和生产管理, 或者将自己的内部网络与 Internet 实现互连。这就需要众多既有计算机网络的理论基础、又掌握计算机网络实际应用技能的人才。培养计算机网络应用人才是网络工作者的责任。特别是对于大专院校计算机类专业的学生, 更需要一本既具有一定理论知识、又具有较强实际应用技术的教材。本书正是为了满足广大读者的这一需要而编写的。

本书本着培养网络实用型人才的指导思想, 在介绍具有一定深度的网络理论知识基础上, 重点介绍了网络实用技术, 注重对学生的实际应用技能和动手能力的培养。

本书从“网络基础知识、网络系统管理、网络服务管理、网络应用”四部分来架构全书内容, 共分 7 章, 并将相应知识的实训内容放在各章之后, 促进读者对本章内容的理解与运用。网络基础知识包括第 1 章、第 2 章、第 3 章; 网络系统管理包括第 4 章、第 5 章; 网络服务管理包括第 6 章; 网络应用包括第 7 章。各章主要内容如下:

第 1 章计算机网络概述, 主要介绍计算机网络的基本概念、计算机网络组成、网络体系结构、数据通信基础等知识。第 2 章局域网技术, 主要介绍局域网组成、局域网传输介质、网络拓扑结构、网络互连设备、局域网标准等知识。第 3 章 TCP/IP 协议, 主要介绍 TCP/IP 协议的参考模型、IP 地址和子网划分、其他各层协议的功能、TCP/IP 网络实用工具等内容。第 4 章 Windows 系统管理基础, 主要介绍了 Windows Server 2003 的安装、本地用户管理、文件系统管理等内容。第 5 章 Red Hat Linux 系统管理基础, 主要介绍 Red Hat Linux 系统的安装、Linux 桌面操作、Linux 用户基本管理、Linux 连网基本配置等内容。第 6 章 Windows Server 2003 网络服务, 主要介绍 DNS 服务、DHCP 服务、WINS 服务、Internet 信息服务等常用服务的安装、基本配置与测试。第 7 章网络组建与应用, 主要介绍主从式网络的组建、网络在日常办公中的应用、远程控制、Windows 路由器配置、VPN 技术等内容。

本书注重理论与实际应用相结合, 内容选取适中, 全书理论清楚, 结构清晰, 编排合理, 详略得当, 操作步骤分明, 通俗易懂, 具有很强的实用性。教师可以根据所在学校对本课程的实际要求和实验室环境, 自行安排各章节的讲授顺序, 或者有针对性地选择部分章节进行讲授。

本书由张继山任主编, 参加编写的有张继山(第 1 章、第 3 章、第 4 章部分内容和第 7 章的

7.1~7.3 节)、雷惊鹏(第2章、第5章)、张健(第4章部分内容、第6章)、郑春(第7章的7.4~7.6 节)。本书由张继山拟定大纲,并进行统稿和定稿。杜玉桥教授审阅了全书。本书在编写过程中,得到了李杰菊、吕慎堂、赵守忠、马恒之等各位专家教授的大力支持与帮助,在此表示衷心的感谢!

由于计算机网络技术发展迅速,加之编者水平有限,书中难免有疏漏与不足之处,恳请广大读者和同行提出宝贵意见。电子邮箱:jsj_sanlian@126.com。

编者
2008 年 8 月

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 计算机网络发展的各阶段	1
1.1.2 计算机网络的发展趋势	4
1.2 计算机网络的定义	4
1.3 计算机网络的组成	5
1.4 计算机网络的分类	6
1.4.1 按网络地理覆盖范围分类	6
1.4.2 按信息传输技术分类	6
1.5 计算机网络体系结构	7
1.5.1 网络协议的概念	7
1.5.2 OSI 参考模型	8
1.6 数据通信基础	10
1.6.1 数据通信系统模型	11
1.6.2 数据通信的基本概念	11
1.6.3 数据通信的主要技术指标	12
1.6.4 数据通信方式	13
1.6.5 数据交换技术	15
习题	17
第 2 章 局域网技术	19
2.1 局域网概述	19
2.1.1 局域网的概念	19
2.1.2 局域网的发展历史	20
2.2 网络传输介质	21
2.2.1 同轴电缆	21
2.2.2 双绞线	22
2.2.3 光纤	23
2.2.4 其他传输介质	24
2.3 网络拓扑结构	25
2.3.1 总线形拓扑结构	25
2.3.2 星形拓扑结构	26
2.3.3 环形拓扑结构	26

2.4 局域网标准.....	27
2.4.1 局域网参考模型.....	27
2.4.2 以太网标准.....	29
2.4.3 令牌环网标准.....	32
2.4.4 令牌总线网标准.....	32
2.4.5 高速局域网技术.....	33
2.5 网络设备.....	35
2.5.1 网络适配器.....	35
2.5.2 集线器.....	37
2.5.3 交换机.....	39
2.5.4 路由器.....	41
本章实训.....	42
实训一 网线制作与测试.....	42
实训二 网卡的安装和配置以及星形以太网的连接.....	45
实训三 组建小型局域网.....	49
习题.....	58
第3章 TCP/IP 协议.....	60
3.1 TCP/IP 协议的参考模型.....	60
3.2 IP 协议.....	62
3.2.1 IP 协议的作用.....	62
3.2.2 IP 地址.....	62
3.2.3 子网划分.....	63
3.3 网间网层的其他协议.....	66
3.3.1 地址解析协议 ARP.....	67
3.3.2 反向地址解析协议 RARP.....	67
3.3.3 因特网控制报文协议 ICMP.....	68
3.4 传输层协议.....	71
3.4.1 TCP 协议.....	71
3.4.2 UDP 协议.....	74
3.5 应用层协议.....	75
3.5.1 远程登录协议 Telnet.....	75
3.5.2 邮件读取协议 POP3 和 IMAP.....	77
3.5.3 简单邮件传输协议 SMTP.....	77
3.5.4 文件传输协议 FTP.....	79
3.6 端口与服务.....	80
3.6.1 端口的概念.....	80
3.6.2 常用的端口与服务.....	80

3.7 TCP/IP 网络工具	81
3.7.1 ping	81
3.7.2 netstat	83
3.7.3 ipconfig	83
3.7.4 tracert	84
3.7.5 arp	84
本章实训	85
实训四 TCP/IP 网络工具的应用	85
实训五 电子邮件系统的配置	88
习题	92
第 4 章 Windows 系统管理基础	94
4.1 Windows Server 2003 概述	94
4.1.1 Windows Server 2003 产品	94
4.1.2 Windows Server 2003 功能简介	95
4.1.3 Windows Server 2003 安装	96
4.2 本地用户和组的管理	99
4.2.1 用户账户类型	99
4.2.2 本地用户	100
4.2.3 本地组	101
4.3 文件系统管理	103
4.3.1 文件系统类型	103
4.3.2 NTFS 文件系统	104
4.3.3 文件夹的共享与访问	107
4.3.4 磁盘配额	108
本章实训	110
实训六 文件系统和共享资源管理	110
习题	115
第 5 章 Red Hat Linux 系统管理基础	117
5.1 Red Hat Linux 9 安装	117
5.1.1 Linux 简介	117
5.1.2 安装前的准备工作	118
5.1.3 安装 Red Hat Linux 9	119
5.1.4 Red Hat Linux 9 登录与关闭	126
5.2 Red Hat Linux 9 桌面	126
5.2.1 GNOME 简介	127
5.2.2 使用 GNOME 图形化桌面	127
5.2.3 使用文件管理器	129
5.2.4 系统监视器	130

5.2.5	硬件浏览器.....	130
5.2.6	显示设置	131
5.2.7	日期和时间配置	131
5.2.8	改变桌面背景.....	132
5.3	管理用户和用户组	133
5.3.1	用户概述	133
5.3.2	用户管理	133
5.3.3	用户组管理.....	134
5.4	RPM 软件包管理	135
5.5	Linux 的网络基本配置	136
本章实训		137
实训七 Linux 下的用户管理		137
习题		141
第 6 章 Windows Server 2003 网络服务		143
6.1	DNS 服务	143
6.1.1	DNS 简介	143
6.1.2	DNS 结构	144
6.1.3	DNS 服务器的配置	145
6.1.4	DNS 测试	150
6.1.5	资源记录	152
6.2	DHCP 服务	153
6.2.1	DHCP 的工作原理	153
6.2.2	配置 DHCP 服务器	154
6.2.3	DHCP 服务器的管理	157
6.2.4	设置 DHCP 客户机	160
6.3	WINS 服务	160
6.3.1	WINS 服务器的安装	161
6.3.2	WINS 客户端的设置	162
6.3.3	查看 WINS 服务器数据库	162
6.3.4	WINS 服务器的选项设置	163
6.3.5	WINS 服务器数据库的管理	165
6.3.6	使用 LMHOSTS 文件	166
6.4	Internet 信息服务	167
6.4.1	IIS 服务的安装	167
6.4.2	Web 服务配置	168
6.4.3	FTP 服务配置	175
本章实训		179
实训八 动态分配主机信息		179

实训九 服务的综合应用	183
习题	186
第 7 章 网络组建与应用	188
7.1 主从式局域网的创建	188
7.1.1 安装 Windows Server 2003	188
7.1.2 配置服务器	189
7.2 局域网在办公中的应用	204
7.2.1 在局域网中建立 IP 电话网	204
7.2.2 在局域网中应用 NetMeeting	206
7.2.3 应用 Word 发送文档	212
7.2.4 共享 Excel 工作簿	213
7.2.5 应用 PowerPoint 在网络上发布信息	214
7.3 Windows 远程控制	217
7.4 VPN 技术	219
7.4.1 VPN 概述	219
7.4.2 VPN 的安装和使用	220
7.5 Windows Server 2003 路由器	227
习题	232
参考文献	233

第 1 章 计算机网络概述

本章主要内容:

- 计算机网络的发展。
- 计算机网络的定义。
- 计算机网络的组成。
- 计算机网络的分类。
- 计算机网络体系结构。

随着人类信息时代的到来以及计算机和通信技术的迅速发展,计算机网络的应用已渗入到社会生活的各个领域,发挥着越来越大的作用。社会的信息化、数据的分布处理、计算机资源的共享等应用,有力地推动了计算机网络的快速发展。人们已经进入了 21 世纪,21 世纪的重要特征就是数字化、网络化和信息化,它是一个以网络为核心的信息时代。人们越来越离不开网络,特别是 Internet 的发展使人们的生活理念正在发生变化,计算机网络技术已成为大多数人必须掌握的现代技术之一。

本章将介绍计算机网络的发展、计算机网络的组成、计算机网络的分类、计算机网络模型等内容,为学习后续章节打下基础。

1.1 计算机网络的发展

最早的计算机网络可以追溯到 20 世纪 50 年代中期,但直到 20 世纪 70 年代中期网络技术才开始得到迅速的发展。计算机网络技术是计算机技术和通信技术完美结合的产物。它的形成经历了从简单到复杂的过程,即从收集和处理信息的连机系统到以资源共享为目的而互连的计算机群。计算机网络的发展主要经过了面向终端的计算机通信网、共享资源的计算机网络、标准化的计算机网络以及国际化的计算机网络等几个阶段。

1.1.1 计算机网络发展的各阶段

1. 面向终端的计算机网络

(1) 具有通信功能的单机系统

20 世纪 50 年代,制作出了一种称为收发器的终端。该设备是一种具有通信功能的输入/输出设备,它可以通过电话线与远程的计算机连接起来,把数据传给远程的计算机,同时可以接收远程计算机传回的数据结果。此时,计算机的主要作用是信息的处理,可以从远地收集信息来进行

处理，称为具有通信功能的单机系统，如图 1-1 所示。

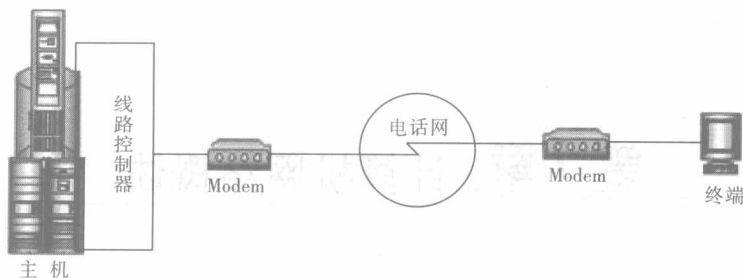


图 1-1 具有通信功能的单机系统

当计算机与多个远程的终端相连时，为了避免一台计算机使用多个线路控制器，20 世纪 60 年代，出现了多重线路控制器，它可以和许多个远程终端相连。同时，计算机为适应多个远程终端同时通信、处理信息的状况，采用了分时系统的概念，即主机将单位时间分成许多时间片，在每个时间片内主机都与一个终端相连，并处理该终端传来的数据，同时把结果传给终端，各终端轮流占有时间片。由于时间片很短，主机切换的速度很快，各用户感觉不到。因此，在某时间内，各用户都感觉自己占有了主机。这种系统机制称为多用户分时系统，但它仍属于具有通信功能的单机系统，如图 1-2 所示。

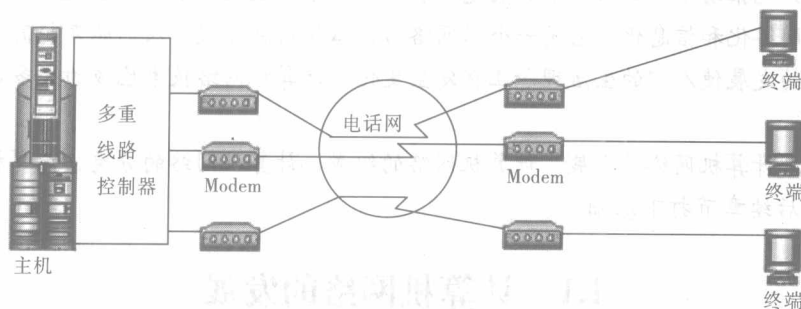


图 1-2 采用多重线路控制器的“具有通信功能的单机系统”

(2) 具有通信功能的多机系统

随着使用计算机的用户数量的增多和终端数量的增加，主机会增加一部分时间与多个终端通信。这时，主机处理数据的时间相对减少，因而主机的负担加重。为了减轻主机的负担，人们设计了一种功能相对较差的计算机，主要用来完成数据通信的任务，称为前端处理机。另外，为了提高线路的利用率，人们又研究了一种称为集中器的通信处理机，主要安放在远程终端较密集处，它的一端用多条低速线路与各终端相连，另一端则用高速线路与前端处理机相连。一般把带有前端处理机及集中器的系统称为具有通信功能的多机系统，如图 1-3 所示。

2. 共享资源的计算机网络

20 世纪 60 年代，随着计算机性能的提高，有一些机构拥有了自己独立的计算机。为了能够使多台计算机相互共享资源和交换信息，人们把若干台本来相互独立的计算机通过通信线路连接起来，这就形成了以共享资源为目的的计算机网络。计算机网络的典型代表是 ARPANET，它是

由美国国防部高级研究计划局（Advanced Research Project Agency, ARPA）提供经费，联合计算机公司和大学共同研制的一个实验性网络。其最初目的是在战争中保障可靠的通信。ARPANET 分为通信子网和宿主机两部分，通信子网由若干个称为 IMP（Interface Message Processor）的小型计算机及这些计算机之间的传输线路组成，图 1-4 所示为 ARPANET 的最初设计。它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重要作用，并为 Internet 的形成奠定了基础。

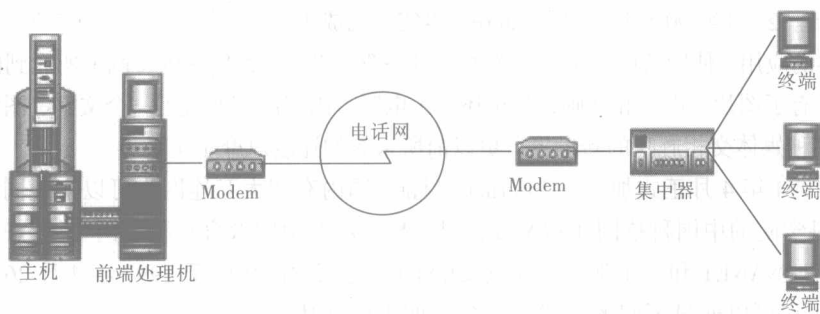


图 1-3 具有通信功能的多机系统

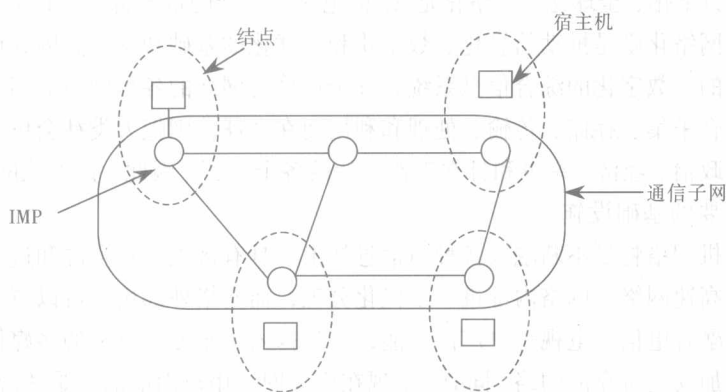


图 1-4 ARPANET 的最初设计

3. 标准化的计算机网络

20 世纪 70 年代中期，各种网络技术发展非常迅速，各计算机生产厂商纷纷发展各自的计算机网络系统，但是这些各自研制的网络没有统一的网络体系结构，要把不同厂家提供的网络产品互连十分困难。为了便于网络互连，也为了推动计算机网络走向国际化，许多国际组织，例如国际标准化组织（ISO）、电气电子工程师协会（IEEE）等都成立了研究机构，研究计算机系统互连、计算机网络协议的标准化等问题。1984 年，ISO 正式颁布了一个开放系统互连参考模型（Open System Interconnection Reference Model，简称 OSI/RM 或 OSI）。

另一方面，在 1974 年，IP（Internet 协议）和 TCP（传输控制协议）问世，合称 TCP/IP 协议。这两个协议定义了一种在计算机网络间传送报文（文件或命令）的方法，是解决计算机网络之间通信的核心技术。TCP/IP 协议的核心技术的公开，最终推动了 Internet 的发展。如今，TCP/IP 协

议已成为公认的国际标准。

4. 国际化的计算机网络

20 世纪 80 年代中期, 计算机网络发展的特点是: 互连、高速和更广泛的应用。在 TCP/IP 协议的基础上, 建立的美国国家科学基金会网络 NSFNET 是 Internet 的一个里程碑。从 1986 年至 1991 年期间, NSFNET 的子网从 100 个迅速增加到 3 000 多个, 许多大学、政府机构、研究机构纷纷把自己的局域网并入 NSFNET 中。NSFNET 的正式营运以及实现与其他已有和新建网络的连接, 开始真正成为 Internet 的基础。20 世纪 90 年代初期, Internet 事实上已成为一个“网际网”。1993 年, WWW (万维网) 和浏览器的应用, 使因特网有了一个令人耳目一新的平台, 人们在因特网上所看到的内容不仅只是文字, 而且有了图片、声音和动画, 甚至还有了电影。因特网演变成了一个文字、图像、声音、动画、影片等多种媒体交相辉映的新世界, 更以前所未有的速度风靡了全世界。

我国从 1994 年 4 月正式加入了 Internet。目前, 国内有四大互连网络可以实现同 Internet 的连接, 即中国科学院的中国科技网 CSTNET、国家教育部的中国教育和科研网 CERNET、邮电部的中国互联网 CHINANET 和电子部的金桥网 GBNET。这四大网络已于 1997 年 4 月 26 日相互连通, 全国各地的用户可以通过不同的方式加入上述四大网络从而进入 Internet。

1.1.2 计算机网络的发展趋势

信息化、数字化、全球化、网络化是 21 世纪人类社会的重要特征。其中, 以计算机网络迅猛发展而形成的网络化则是推动信息化、数字化和全球化的基础和核心, 因为计算机网络系统正是一种全球开放的、数字化的综合信息系统, 基于计算机网络的各种网络应用系统通过在网络中对数字信息的综合采集、存储、传输、处理和利用而在全球范围把人类社会更紧密地联系起来, 影响着人类社会政治、经济、军事和日常工作生活的各个方面。因此, 计算机网络成为 21 世纪全球信息社会最重要的基础设施。

现代计算机网络将是不断融入各种新信息技术、具有极大丰富资源和进一步面向全球开放的广域、宽带、高速网络; 网络内部进一步优化分工, 而网络外部用户可以更方便、更透明地使用网络; 进一步融合电信、电视等更广泛功能, 并且掺入千千万万家庭的多媒体计算机网络; 更加高效管理和更加安全可靠的网络。同时, 呈现在广大网络用户面前的将是适应更广泛应用需求的、更方便使用的、但却更看不到网络的各种各样的网络应用系统。现代计算机网络也将是人工智能技术和计算机网络技术进一步结合和融合的网络, 它将使社会信息网络更为有序化, 而且更为智能化。

1.2 计算机网络的定义

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。到目前为止, 计算机网络的精确定义并未统一。现已被广为接受的定义是: “计算机网络是将分布在不同物理位置的具有独立功能的计算机系统, 利用通信设备和线路相互连接起来, 在网络协议和软件的支持下进行数据通信、实现资源共享的计算机系统的集合。”

理解计算机网络的定义应把握如下几点:

- 与网络连接计算机是独立的“自治计算机”。

- 网络中的计算机必须遵循共同的网络协议。所谓协议，就是连网的计算机之间在进行数据通信时必须遵守一定的通信规则。
- 计算机连网的目的是数据通信和实现资源共享。计算机资源包括硬件、软件和数据资源。

1.3 计算机网络的组成

从系统的角度看，一个典型的计算机网络由计算机系统、数据通信系统、网络软件及协议三大部分组成。另外，计算机网络从逻辑功能上还可分为资源子网和通信子网。

1. 计算机网络的系统组成

(1) 计算机系统

计算机系统主要完成数据信息的收集、存储和处理等任务，并提供各种网络资源。计算机系统根据在网络中的用途，可分为服务器和 workstation。服务器和 workstation 其实都是网络中的一台计算机，在网络中称为主机（host）。服务器负责数据处理和网络控制，而 workstation 主要是用户进行网络操作和进行人机交互的工具。

(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组成。

通信控制处理机主机负责主机与网络的信息传输控制。例如，线路传输控制、差错检测与恢复、代码转换、数据帧的装配和拆装等。在局域网中，一般不需要配备通信控制处理机，但需要安装网络适配器（网卡）处理通信部分的工作。

网络连接设备主要用来实现网络中主机与主机、网络与网络之间的连接、数据信号的变换以及路由选择等功能，主要包括中继器（repeater）、集线器（hub）、网桥（bridge）、路由器（router）、网关（gateway）和交换机（switch）等。

传输介质是传输数据信号的物理通道。它将网络中的各种设备连接起来。网络中的传输介质可分为有线介质和无线介质两类。有线介质包括同轴电缆、双绞线、光缆等；无线介质包括微波、激光、红外线、卫星通信等。

(3) 网络软件

网络软件是实现网络功能所不可缺少的软件环境，通常包括如下一些软件：

- 网络操作系统：最主要的网络软件，负责管理网络中各种软/硬件资源、网络通信和任务的调度，并提供用户和网络之间的接口。
- 网络协议和协议软件：通过协议程序实现网络协议功能。
- 网络管理软件：能够完成网络结点的网络配置、网络信息的收集、管理等工作，以保障网络可靠、正常的运行。
- 网络服务器软件：运行于特定的操作系统之下，提供网络服务。
- 网络应用软件：为用户提供服务，解决某方面的实际应用问题。

2. 计算机网络的逻辑组成

(1) 资源子网

资源子网负责数据处理、向网络用户提供各种网络资源、提供各种网络服务等，主要由连网的服务器、workstation、主机共享的外部设备、相关的软件及信息资源等组成。

(2) 通信子网

通信子网负责数据传输和转发等通信处理工作,主要由网络适配器、各种网络互连设备、传输介质以及相关软件等组成。

1.4 计算机网络的分类

事实上可以从不同的角度、按不同的分类标准对计算机网络进行各种不同的分类。按传输技术将网络分为广播式网络和点到点式网络;按规模可以分为局域网、城域网和广域网;按拓扑结构可分为星形网、总线网、环形网、树形网和网状网;按交换技术可分为电路交换、报文交换、分组交换和混合交换;按带宽可分为窄带网和宽带网;按网络的用户可分为公用网(public network)、专用网(private network);还可以按传输介质来分类等。

通常,人们主要从传输技术和网络规模来考虑计算机网络的分类。下面就从这两方面进行讨论。

1.4.1 按网络地理覆盖范围分类

网络规模是以网上相距最远的两台计算机之间的距离来衡量的,十几米至几千米为局域网,几十千米为城域网,100km以上为广域网。另外,两个或多个网络的互连成为互联网。

1. 局域网

局域网(Local Area Network, LAN)是将小区域内的各种通信设备互连在一起的通信网络,在这里,通信设备是广义的,包括计算机和各种外围设备。局域网的地理范围一般局限在一个房间、一栋大楼或一个校园,用于连接个人计算机、工作站等各种类型的计算机和各种外围设备以实现资源共享和信息交换。

局域网的特点是距离短,通信时延小(几十微秒)、数据传输速率高(10Mbit/s~1 000Mbit/s)和误码率低。传统局域网常采用同轴电缆作为传输介质,按照总线形或环形来组织网络,如以太网(总线形)和令牌环网(环形)。现在,除了传统局域网以外,又出现了高速局域网(High Speed Local Network, HSLN)和计算机交换分机(Computerized Branch Exchange, CBX)。局域网技术发展迅速,应用日益广泛,是计算机网络中最活跃的领域之一。

2. 城域网

城域网(Metropolitan Area Network, MAN)的地理范围介于局域网和广域网之间,可能覆盖邻近的一群办公室或一个城市,其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。

3. 广域网

广域网(Wide Area Network, WAN)也称为远程网,其地理范围从几十千米到几万千米,可以覆盖一个国家、一个地区或几个洲,形成国际性的远程网络。Internet就是一个典型的广域网。与局域网相比,广域网传输速率慢、误码率较高。

1.4.2 按信息传输技术分类

在通信技术中,通信信道的类型有两类:广播通信信道与点到点通信信道。在广播通信信道

中,多个结点共享一个通信信道,一个结点广播信息,其他结点则接收信息。而在点到点通信信道中,一条通信线路只能连接一对结点,如果两个结点之间没有直接连接的线路,那么它们只能通过中间结点转接。显然,网络要通过通信信道完成数据传输,因此网络所采用的传输技术也只能有两类,即广播(broadcast)方式与点到点(point-to-point)方式。这样,计算机网络也可以分为两类:广播式网络(broadcast network)和点到点式网络(point-to-point network)。

1. 广播式网络

在广播式网络中,所有连网的计算机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,其他的计算机都会“接收”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与本结点地址相同。如果被接收报文分组的目的地址与本结点地址相同,则接收该分组,否则丢弃。

显然,在广播式网络中,发送的报文分组的目的地址可以有3类:单一结点地址、多结点地址和广播地址。

2. 点到点式网络

与广播式网络相反,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连接的线路,那么它们之间的分组传输就要通过中间结点接收、存储、转发,直至目的结点。由于连接多台计算机之间的线路结构可能很复杂,因此从源结点到目的结点可能存在多条路由。决定分组从通信子网的源结点到达目的结点的路由需要有路由选择算法。采用分组存储转发与路由选择是点到点式网络与广播网络的重要区别之一。

1.5 计算机网络体系结构

计算机网络是一个非常复杂的系统,要做到有条不紊地交换数据,每个结点必须要遵守一些事先约定好的规则。这些为进行网络数据交换而建立的规则、标准或约定称为网络协议。网络协议是计算机网络中不可缺少的组成部分。早在最初的ARPANET设计时,对于非常复杂的网络协议就提出了分层结构处理的方法。分层处理的好处是:每一层可以实现一种相对独立的功能,因而可将一个难以处理的复杂问题分解为若干较容易处理的较小问题。计算机网络协议采用层次结构,可以使各层之间相对独立,灵活性好,易于实现和维护,而且各层结构上可以分割开,每层都可以采用最适合的技术来实现。由于每层的功能和所提供的服务都已经有了比较明确的描述,所以能够促进体系结构的标准化工作。计算机网络的体系结构(architecture)是指这个计算机网络及其部件所应完成功能的一组抽象定义,是描述计算机网络通信方法的抽象模型结构,一般指计算机网络的各层及其协议的集合。

1.5.1 网络协议的概念

网络协议主要有3个组成部分:

1. 语义

语义是对协议元素的含义进行解释,不同类型的协议元素所规定的语义不同。例如,需要发出何种控制信息、完成何种动作及得到何种响应等。