



高职高专计算机精品课程系列教材

计算机网络技术

张继山 房丙午 主编 刘守祥 雷惊鹏 副主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高职高专计算机精品课程系列教材

计算机网络技术

张继山 房丙午 主编

刘守祥 雷惊鹏 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、网络安全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、目前流行的网络操作系统 Windows Server 2003 的配置与管理、实用局域网的组建与应用等内容,并且安排了相应的实验实训项目。

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

计算机网络技术/张继山,房丙午主编. —北京:中国铁道出版社,2006.8

(高职高专计算机精品课程系列教材)

ISBN 7-113-07204-6

I. 计... II. ①张... ②房... 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(2006)第 099887 号

书 名: 计算机网络技术

作 者: 张继山 房丙午 刘守祥 雷惊鹏 等

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 严晓舟 秦绪好

责任编辑: 苏 茜 翟玉峰 翟 哲

封面设计: 付 巍

责任校对: 熊严飞

印 刷: 北京市兴顺印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17.5 字数: 411 千

版 本: 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-113-07204-6/TP·1916

定 价: 23.00 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。

进入 20 世纪 90 年代以来, 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, 来组建自己的内部网络来实现现代化办公和生产管理, 或者将自己的内部网络与 Internet 实现互联。这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。

全书共分 8 章, 主要包括:

第 1 章计算机网络概述。本章主要介绍计算机网络的基本概念、网络的发展简史、计算机网络的组成、网络的分类、网络的主要功能和网络体系结构等相关知识。

第 2 章数据通信基础。本章主要介绍数据通信的基本概念和原理。

第 3 章 TCP/IP 协议。本章主要介绍 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 章局域网技术。本章主要介绍局域网工作原理、局域网的基本组成、各种网络互联设备的应用、虚拟局域网和无线局域网的基本概念等内容。

第 5 章网络服务与管理。本章主要介绍 Windows Server 2003 网络中的基本概念、Windows Server 2003 的安装方法、Windows Server 2003 网络中的各种基本管理、Windows Server 2003 的各种常用网络服务的配置等内容。

第 6 章网络组建与应用。本章主要介绍小型局域网组建步骤、主从式网络的组建步骤和网络在日常办公中的应用等内容。

第 7 章计算机网络安全。本章主要介绍网络安全问题、网络攻击、密码技术和防火墙等基本概念。

第 8 章网络实训。本章主要介绍 12 个网络实训项目的操作步骤及相关说明。

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。

本书由张继山、房丙午任主编, 参加编写的有张继山(第 3 章、第 6 章的第 3 节), 房丙午(第 1 章、第 2 章、第 7 章), 刘守祥(第 5 章、第 6 章的第 2 节), 雷惊鹏(第 4 章、第 8 章、第 6 章的第 1 节)。本书由张继山拟定大纲, 并进行统稿和定稿。杜玉桥审阅了全书。本书编写过程中, 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，在此表示衷心地感谢！

由于计算机网络技术发展迅速，加之编者水平有限，书中不足之处在所难免，恳请广大读者和同行提出宝贵意见。电子邮箱：ejszhang@163.com。

编 者

2006 年 5 月

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
1.2 计算机网络的定义.....	3
1.3 计算机网络的组成.....	3
1.4 计算机网络的分类.....	4
1.4.1 按网络地理覆盖范围分类.....	5
1.4.2 按信息传输技术分类.....	5
1.5 计算机网络的拓扑结构.....	6
1.6 计算机网络的传输媒体.....	8
1.7 计算机网络体系结构.....	8
1.7.1 网络协议的概念.....	8
1.7.2 OSI 参考模型.....	9
1.8 计算机网络的应用.....	13
习题.....	14
第2章 数据通信基础.....	15
2.1 数据通信系统模型及概念.....	15
2.1.1 数据通信系统模型.....	15
2.1.2 数据通信的基本概念.....	16
2.2 数据编码技术.....	17
2.2.1 数字数据的模拟信号编码.....	17
2.2.2 模拟数据的数字信号编码.....	18
2.2.3 数字数据的数字信号编码.....	19
2.3 数据通信的主要技术指标.....	20
2.3.1 数据传输速率.....	20
2.3.2 信号传输速率.....	20
2.3.3 误码率.....	21
2.3.4 信道容量.....	21
2.4 数据通信方式.....	21
2.4.1 串行通信与并行通信.....	22
2.4.2 同步通信与异步通信.....	23
2.4.3 单工、半双工、全双工通信.....	24
2.5 信道复用技术.....	24
2.5.1 频分多路复用.....	25
2.5.2 时分多路复用.....	25
2.5.3 码分多路复用.....	26

2.5.4 波分多路复用.....	26
2.6 数据交换技术.....	27
2.6.1 电路交换.....	27
2.6.2 报文交换.....	28
2.6.3 分组交换.....	29
2.6.4 3种交换的区别.....	30
习题.....	30
第3章 TCP/IP 协议.....	31
3.1 TCP/IP 协议的参考模型.....	31
3.2 网间网层 IP 协议.....	33
3.2.1 IP 协议的作用.....	33
3.2.2 IP 地址.....	33
3.2.3 子网划分.....	34
3.2.4 IP 包与路由寻址.....	38
3.3 网间网层的其他协议.....	39
3.3.1 地址解析协议 ARP.....	39
3.3.2 反向地址解析协议 RARP.....	40
3.3.3 因特网控制报文协议 ICMP.....	41
3.4 传输层协议.....	43
3.4.1 TCP 协议.....	44
3.4.2 UDP 协议.....	47
3.5 应用层协议.....	48
3.5.1 远程登录协议 Telnet.....	48
3.5.2 邮局协议 POP3 和 IMAP.....	50
3.5.3 简单邮件传输协议 SMTP.....	51
3.5.4 文件传输协议 FTP.....	52
3.6 端口与服务.....	53
3.6.1 端口的概念.....	53
3.6.2 常用的端口与服务.....	54
3.7 TCP/IP 网络工具.....	54
3.7.1 ping.....	55
3.7.2 netstat.....	57
3.7.3 ipconfig.....	57
3.7.4 tracert.....	58
3.7.5 arp.....	59
习题.....	59
第4章 局域网技术.....	61
4.1 局域网概述.....	61

4.2	局域网的组成.....	62
4.2.1	局域网的基本硬件组成.....	62
4.2.2	局域网的软件组成.....	76
4.2.3	局域网的拓扑结构.....	78
4.3	局域网标准.....	81
4.3.1	局域网的体系结构.....	81
4.3.2	以太网标准.....	82
4.3.3	令牌环网标准.....	85
4.3.4	令牌总线网标准.....	86
4.3.5	高速局域网技术.....	87
4.4	扩展的局域网.....	89
4.5	虚拟局域网.....	92
4.5.1	虚拟局域网概述.....	92
4.5.2	虚拟局域网划分方式.....	94
4.6	无线局域网.....	95
4.6.1	无线局域网概述.....	95
4.6.2	无线局域网标准.....	96
4.6.3	局域网设备及网络结构.....	97
	习题.....	98
第 5 章	网络服务与管理.....	100
5.1	Windows Server 2003 概述.....	100
5.1.1	Windows Server 2003 产品.....	100
5.1.2	Windows Server 2003 功能简介.....	101
5.1.3	Windows Server 2003 安装.....	102
5.2	Windows Server 2003 网络管理.....	105
5.2.1	本地用户和组.....	105
5.2.2	文件系统管理.....	107
5.2.3	文件夹的共享与访问.....	112
5.2.4	磁盘管理.....	113
5.3	Windows Server 2003 网络服务.....	114
5.3.1	DNS 服务.....	114
5.3.2	DHCP 服务.....	122
5.3.3	WINS 服务.....	127
5.3.4	Internet 信息服务.....	135
5.4	Windows Server 2003 活动目录服务.....	143
5.4.1	活动目录简介.....	143
5.4.2	活动目录的优点.....	144
5.4.3	安装 Active Directory.....	145

5.4.4 Active Directory 用户和计算机控制台的使用	150
习题	150
第 6 章 网络组建与应用	151
6.1 组建小型局域网	151
6.1.1 对等网的基本知识	151
6.1.2 计算机联网设备的安装和设置	152
6.1.3 为对等网中各台计算机添加网络协议	155
6.1.4 在网络中标识计算机	157
6.1.5 添加其他硬件——打印机	158
6.1.6 在网络中设置资源共享	160
6.2 主从式局域网的创建	166
6.2.1 安装 Windows Server 2003	166
6.2.2 配置服务器	167
6.3 局域网在办公中的应用	183
6.3.1 在局域网中建立 IP 电话网	183
6.3.2 在局域网中应用 NetMeeting	185
6.3.3 应用 Word 发送文档	191
6.3.4 共享 Excel 工作簿	192
6.3.5 应用 PowerPoint 在网上发布信息	193
习题	197
第 7 章 计算机网络安全	198
7.1 网络安全问题概述	198
7.1.1 计算机网络面临的安全性威胁	198
7.1.2 网络安全服务	199
7.1.3 网络安全模型	200
7.2 网络攻击	202
7.2.1 网络攻击的基本概念	202
7.2.2 网络攻击的一般过程	203
7.2.3 攻击的主要方式	204
7.3 密码技术及应用	207
7.3.1 密码学概述	207
7.3.2 密码通信模型	208
7.3.3 传统的加密方法	209
7.3.4 对称密钥密码体制 DES	210
7.3.5 公开密钥密码体制	215
7.3.6 数字信封和数字签名	216
7.4 防火墙	218
7.4.1 防火墙的概念及作用	218

7.4.2 防火墙的基本规则.....	218
7.4.3 防火墙技术.....	219
7.4.4 代理服务技术.....	220
7.4.5 防火墙的体系结构.....	220
习题.....	222
第 8 章 网络实训	223
8.1 参观校园网的连接.....	223
8.2 网线制作与测试.....	224
8.3 网卡的安装和配置以及星形以太网的连接.....	228
8.4 Windows Server 2003 客户机/服务器网络的配置.....	232
8.5 Windows 服务器系统的用户管理.....	234
8.6 文件系统和共享资源管理.....	238
8.7 DHCP 服务器的建立与管理	242
8.8 DNS 服务器的建立与管理	248
8.9 FTP 服务器的建立与管理	253
8.10 Web 服务器的建立与管理	258
8.11 邮件服务器的建立与管理	263
8.12 虚拟局域网 VLAN 的配置.....	266
参考文献	270

第 1 章 计算机网络概述

本章主要内容:

- 计算机网络的发展与定义
- 计算机网络的组成与分类
- 计算机网络的体系结构

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方面, 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。进入知识经济的 21 世纪将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。

1.1 计算机网络的发展

1969 年 12 月, 第一个远程分组交换网 ARPANET 问世, 它是由美国国防部高级研究计划局 ARPA (Advanced Research Project Agency) 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, 它最初的目的是为了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机器之间的传输线路组成, 为了确保可靠性, 每个 IMP 至少和另外两个 IMP 专用线路连接, 每个节点由一个 IMP 和一台宿主机组成, 宿主机发出的消息被 IMP 截成一定长度的分组, 送入网中; 各中继 IMP 首先将分组完整地接收下来, 再为它选定一条合适的路径, 传给下一个 IMP; 目的 IMP 将收到的分组组装成一个完整的消息, 送给宿主机。这是世界上第一个采用存储和转发的分组交换网络, 如图 1-1 所示是 ARPANET 的最初设计。ARPANET 是一个成功的系统, 它在概念、结构和网络设计方面都为后继的计算机网络打下了基础, 成为计算机网络兴起的标志。

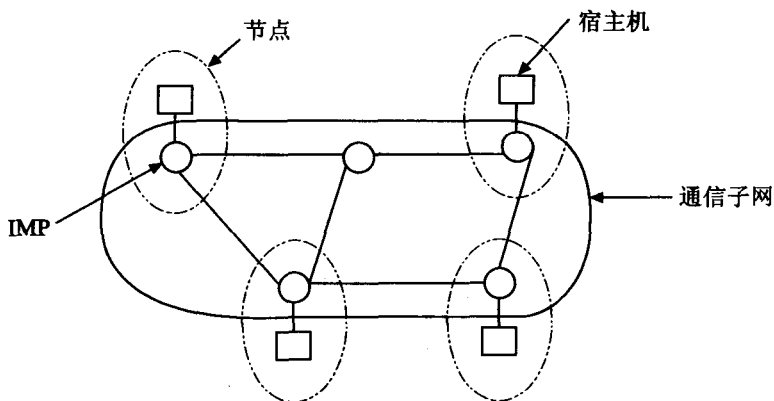


图 1-1 ARPANET 的最初设计

ARPANET 兴起后, 计算机网络得到迅猛的发展, 各大计算机公司相继推出自己的网络体系结构, 以及实现这些网络体系结构的软硬件产品。IBM 公司的 SNA (System Network Architecture) 和 DEC 公司的 DNA (Digital Network Architecture) 就是 2 个著名的例子。

到了 20 世纪 70 年代中期, 随着微型机和小型机的广泛使用, 出现了局域网, 它将小范围内的计算机进行互联, 以便共享设备和相互传递文件。80 年代是局域网迅猛发展的时期, 涌现了大量局域网产品, 如 XEROX 公司的以太网, 英国剑桥大学的剑桥环, IBM 公司的令牌环等。

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联是十分困难的。为了便于网络互联, 也为了推动计算机网络走向国际化, 国际标准化组织 ISO 于 1984 年颁布了一个称为“开放系统互联参考模型”(Open System Interconnection Reference Model) 的国际标准 ISO 7498, 该模型为了协调标准的研制提供了一个共同基础, 允许现存的和正在演变中的标准化活动有一致的框架, 其最终目标是, 允许任一支持某种可用标准的计算机的应用进程自由地与任何其他支持同一标准的计算机的应用进程进行通信, 而不管计算机是由哪个厂家生产的。

另一方面, 随着越来越多的网络加入到 ARPANET, 特别是后来卫星通信网和无线通信网的加入, 利用 ARPANET 原有协议同这些网络互联显得十分困难, 于是在 1974 年推出了著名的 TCP/IP 参考模型, 利用该模型可以实现多个网络的无缝连接。由于 TCP/IP 模型早于 OSI 模型的诞生, 因此自然和 OSI 模型不完全一样, 但是由于其协议简单, 已被众多的厂家采纳, 覆盖全球的国际互联网络 Internet 上运行的就是 TCP/IP 协议, 因此, 它已成为事实上的国际标准。

如今, 网络已经遍布全球, 任何人只要拥有一台 Internet 上的终端, 就可以在网上“周游世界”。据统计, 到 1995 年为止, Internet 已拥有多个骨干网, 数百个地区网, 几万个局域网, 数百万台计算机和几千万的用户, 范围遍及 150 个国家和地区(见图 1-2)。据估计, Internet 的规模大约每年要翻一番, 到目前为止, 已经拥有数以亿计的用户。不仅网络规模迅速扩大, 网络的应用领域也已从最初的科技教育领域, 进入到文化、政治、经济、新闻、体育、商业以及服务行业。

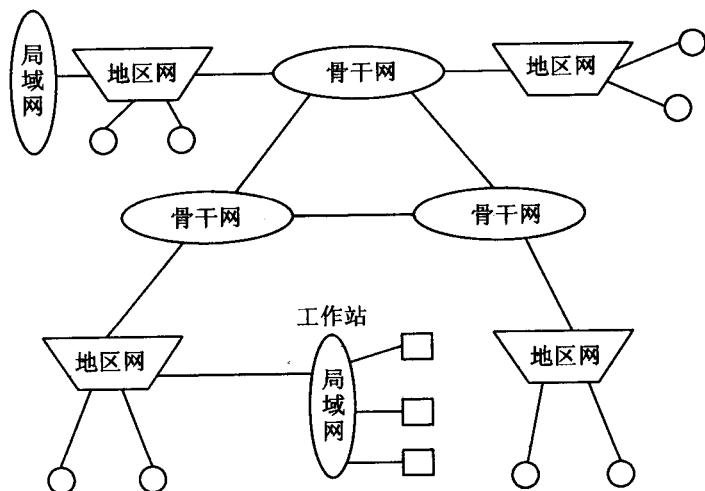


图 1-2 Internet 示意图

我国也十分重视信息化事业,为了促进国家经济信息化,提出了“三金工程”,即“金桥”工程——国家公用经济信息网工程,“金关”工程——外贸专用网工程,“金卡”工程——电子货币工程。“三金工程”是规模宏大的系统工程,它的全面实施,开创了我国信息化建设事业的新纪元。

我国从1994年4月正式加入Internet。目前,国内有4大互联网络可以实现同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4大网络已于1997年4月26日相互联通,全国各地的用户可以通过不同的方式加入上述4大网络从而进入Internet。

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。

计算机网络最基本的定义可以为:一个互联的自主的计算机集合。如果按照此定义,则早期的面向终端的网络都不能算是计算机网络,而只能称为联机系统(因为那时的许多终端不能算是自主的计算机)。在未来网络结构中,终端并不仅限于计算机,它可以是任何一种具有数据通信功能的数字电话机,带有可双向通信的机顶盒(Set-Top Box, STB),具有无线应用协议(Wireless Application Protocol, WAP)功能的手机或其他具有控制功能的家用电器等,因而“终端”和“自主的计算机”失去了严格的界限。因此,若用微型计算机作为终端使用,按上述定义,则早期那种面向终端的网络也可称为计算机网络。

最基本的计算机网络是由两台或两台以上的计算机组成的,它们由一条电缆相连接以共享数据。所有的计算机网络不管多复杂,都由此发展而来。

关于计算机网络,还有更详细的定义,即“计算机网络是用通信线路和网络连接设备将分布在不同地点的多台独立式计算机系统相互连接,按照网络协议进行数据通信,实现资源共享,为网络用户提供各种应用服务的信息系统”。

最后还要指出,计算机网络与分布式计算机系统虽然有相似之处,但二者并不等同。分布式计算机系统的最主要特点是整个系统中的各计算机对用户都是透明的。也就是说,对用户而言,这种分布式计算机系统就好像只有一个计算机一样。用户通过键入命令就可以运行程序,但用户并不知道是哪个计算机在为他运行程序,是操作系统为用户选择一个最适合的计算机来运行其程序,并将结果送到合适的地方,这些都不需要用户的干预;而计算机网络则不同,用户必须先欲运行程序的计算机登录,然后按照该计算机的地址,将程序通过计算机网络传送到该计算机去运行,最后,根据用户的命令将结果传送到指定的计算机。由此可见,分布式计算机系统是计算机网络的一个特例。当然,也有一些分布式计算机系统根本就不是计算机网络。如分布式计算机。

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是由计算机系统、数据通信系统、网络软件及协议这3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，在网络中可以把它称为主机 (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

数据通信系统主要是由通信控制处理机、传输介质和网络连接设备组成的。

通信控制处理机主机负责主机与网络的信息传输控制。如线路传输控制、差错检测与恢复、代码转换以及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（即网卡）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。有线介质同轴电缆、双绞线、光缆等；无线介质有微波、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，通常包括一此软件。

- 网络操作系统：它是最主要的网络软件，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：它通过协议程序实现网络协议功能。
- 网络管理软件：能够完成网络节点的网络配置，网络信息的收集、管理等工作，以保障网络可靠、正常运行。
- 网络服务器软件：是运行于特定的操作系统之下，提供网络服务的软件。
- 网络应用软件：它为用户提供服务，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。主要由联网的服务器、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、各种网络互联设备、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网和点一点网；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；按网络的使用者进行分类可分为公用网（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。下面我们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，十几米至几公里为局域网，几十公里为城域网，一百公里以上为广域网。另外，两个或多个网络的互联成为互联网。

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联在一起的通信网络，在这儿，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（10Mb/s~1000Mb/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 HSLN（High Speed Local Network）和计算机交换分机 CBX（Computerized Branch Exchange）。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公里范围内的大量企业、机关、公司的多个局域网互联的需求，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。

城域网的使用标准是分布式队列双总线 DQDB（Distributed Queue Dual Bus），这是 IEEE 802.6 定义的一个标准，它使用一根或两根电缆连接所有的节点，没有交换单元。

3. 广域网

广域网（Wide Area Network, WAN）的地理范围较大，常常是一个国家或一个洲。

广域网由两部分组成。

- （1）末端系统：指运行用户程序的计算机集合。
- （2）通信子网：负责在用户计算机之间传输数据。

大多数通信子网又由以下两部分组成。

- 传输线路：在相邻设备间传输数据。
- 交换单元：通常是一台专用计算机，用于连接多条传输线路，当从一条线路上收到数据后，为其选择一条合适的输出线路，转发出去。交换单元常称为中间节点或路由器。

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,多个节点共享一个通信信道,一个节点广播信息,其他节点则接收信息。而在点到点通信信道中,一条通信线路只能连接一对节点,如果两个节点之间没有直接连接的线路,那么它们只能通过中间节点转接。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,所有联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节点地址相同。如果,被接收报文分组的目的地址与本节点地址相同,则接收该分组,否则丢弃该分组。

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:单一节点地址、多节点地址和广播地址。

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节点的接收、存储、转发,直至目的节点。由于连接多台计算机之间的线路结构可能很复杂,因此从源节点到目的节点可能存在多条路由。决定分组从通信子网的源节点到达目的节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 计算机网络的拓扑结构

计算机网络的通信线路在其布线上有不同的结构形式。在建立计算机网络时要根据准备联网计算机的物理位置、链路的流量和投入的资金等因素来考虑网络所采用的布线结构。“网络拓扑结构”是指网络上各计算机之间连接的方式,换句话说,是指网络中通信线路和各站点(计算机或设备)的物理布局,特别是计算机分布的位置以及电缆的连接形式。设计一个网络的时候,应根据自己的实际情况选择正确的拓扑结构。每种拓扑都有它自己的优点和缺点。

按拓扑结构来分类,计算机网络可分为总线形、星形、树形、环形、网状形和全互联形,如图1-3所示。

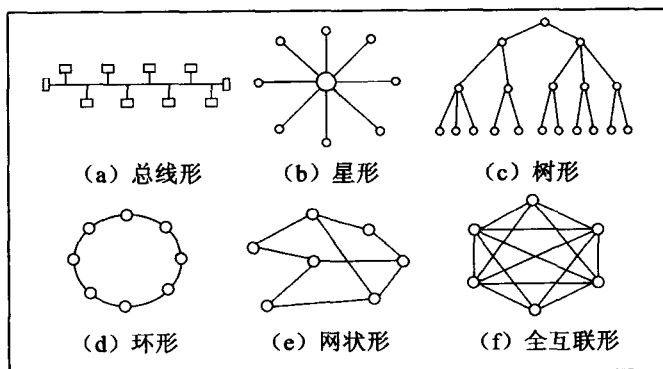


图 1-3 网络拓扑结构

1. 总线形结构

总线形拓扑结构网络一般采用分布式控制方式,各节点都在一条共享的总线上,采用广播方式进行通信,任何一个站点发送的信息都沿着同一通道传输,无需路由选择功能。而且能够被所有其他的站点接收。人们常提到的以太网就是总线形网络最主要的实现,它目前已经成为局域网的标准。

总线形拓扑结构的优点是安装简单,所需通信器材、线缆的成本低,扩展方便。缺点是由于采用竞争方式传送信息,故在重负荷下效率明显降低;另外总线的某一接头接触不良时,会影响到网络的通信,使整个网络瘫痪。而且,总线形网络的安全性较低,监控比较困难。

2. 星形结构

星形拓扑结构的网络采用集中控制方式,每个节点都有一条唯一的链路和中心处理机相连接,节点之间的通信都要经过中心处理机并由其进行控制。

星形网络的优点是很容易在网络中增加新的站点,数据的安全性和优先级容易控制,易实现网络监控。星形网络的缺点之一是中心处理机的负担较重,而且,一旦发生故障会引起整个网络瘫痪,因此,要求中心处理机的可靠性应很高;另外,由于每个站点都要和中心处理机直接连接,因而需要耗费大量的电缆。

3. 树形结构

树形结构实际上是星形结构的发展和扩充,是一种倒树形的分级结构,具有根节点和各分支节点。在树形结构中,节点按照层次进行连接,信息交换主要在上下节点间进行。其形状像一棵倒置的树,顶端为根,从根向下分支,每个分支又可以延伸出多个子分支,一直到树叶。

现在一些局域网络利用集线器(Hub)或交换机(Switch)将网络配置成级连的树形拓扑结构。树形网络的特点是结构比较灵活,易于进行网络的扩展。与星形拓扑相似,当根节点出现故障时,会影响到全局。树形结构是中大型局域网常采用的一种拓扑结构。

4. 环形结构

环形网络是将各站点通过通信介质依次连成一个封闭的环,信息沿着环形线路传输,这种拓扑网络结构采用非集中控制方式,各节点之间无主从关系。环中的信息单方向地绕环传送,途经环中的所有节点并回到始发节点。仅当信息中所含的接收方地址与途经节点的地址相同时,该信息才被接收,否则不予理睬。环形拓扑的网络上任一节点发出的信息,其他节点都可以收到,因此它采用的传输信道也叫广播式信道。环形结构是组建大型、高速局域网的主干网常采用的拓扑结构,如光纤主干环网。环形网络的一个例子是令牌环局域网,这种网络结构最早由IBM推出,但现在被其他厂家采用。在令牌环网络中,拥有“令牌”的设备允许在网络中传输数据。这样可以保证在某一个时间内,网络中只有一台设备可以传送信息。

环形拓扑网络的优点在于结构比较简单、安装方便,传输率较高。但单环结构的可靠性较差,当某一节点出现故障时,会引起通信中断。

5. 网形结构

网形拓扑实际上是不规则形式,网状结构的控制功能分散在网络的各个节点上,网上的每个节点都有几条路径与网络相连,它主要用于广域网。网形拓扑中两任意节点之间的通信线路不是唯一的,若某条通路出现故障或拥挤阻塞时,可通过其他通路传输信息,因此它的