

从基础
到实践

基础知识全面覆盖
实践操作循序渐进

从理论
到应用

理论讲解详尽具体
动手应用实操实练

从入门
到进阶

入门知识由浅入深
掌握技能进阶无忧



数据通信 与计算机网

杨延广 主 编

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

数据通信与计算机网

主 编 杨延广
副主编 李 辉 孙群中
 杨 斐 范兴娟
 何 扬



《数据通信与计算机网》
在线开放课程

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

全书采用项目制、任务驱动方式编写，是配有数字化资源的新形态一体化教材，共分为七个项目：项目1 初识计算机网与数据通信网，项目2 分析 OSI 与 TCP/IP 模型，项目3 组建小型办公室、家庭局域网，项目4 组建中小型企业网，项目5 组建大型企业网，项目6 组建运营商城域网、骨干网，项目7 数据通信网络安全。各个项目又细分为若干任务。各项的设置遵循由浅入深、循序渐进的原则，从学生最为贴近且感兴趣的 Internet 应用入手，由单机入网到家庭、办公室网络到小型企业网，再到大型企业网、城域网、骨干网，步步深入、层层引导。教材将计算机网络知识和技能贯穿于各项任务中，使学生能够在“做中学”，将专业知识、学习方法、职业素养深度集成，引导学生在“做”任务的同时，理解、消化知识，并培养操作技能，同时可以自主查阅资料，激发学生的学习能动性，培养学生的学习能力和职业素养。

书中附有二维码，扫描二维码即可观看相应知识点的视频资源，随扫随学，突破传统课堂教学的时空限制，激发学生自主学习的兴趣，打造高效课堂。

本书可作为高等职业院校通信类、计算机类相关专业的高职生教材或高等院校电子信息类专业的本科生教材，也可作为通信系统、网络工程相关工程技术人员的参考书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

数据通信与计算机网 / 杨延广主编. -- 北京 : 北京理工大学出版社, 2021. 9

ISBN 978 - 7 - 5763 - 0439 - 8

I. ①数… II. ①杨… III. ①数据通信②计算机网络
IV. ①TN919②TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 200096 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68944723 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 涿州市新华印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 21.25

字 数 / 488 千字

版 次 / 2021 年 9 月第 1 版 2021 年 9 月第 1 次印刷

定 价 / 79.00 元

责任编辑 / 王艳丽

文案编辑 / 王艳丽

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 施胜娟

图书出现印装质量问题，请拨打售后服务热线，本社负责调换

前言

本书原为“十二五”职业教育国家规划教材，专门针对高职高专通信类专业学生编写，充分考虑了学生的特点和实际工作需要，理论与实践并重，通过本书学习可使学生对数据通信与计算机网络建立起较完整的概念，并掌握基本技能和基本理论，为从事相关工作打下基础。本次修订主要做了以下几个方面的改进。

(1) 内容组织采用了项目制，全书以项目为主线，将知识技能串联起来，每个项目分为若干个任务，每个任务由任务描述、任务分析、知识准备、任务实施、任务总结、任务评价等环节构成，将理论知识融入具体任务中。通过任务驱动使学习目标明确，学生通过完成一个个任务，逐步掌握相关知识和技能。

(2) 产教融合。由石家庄邮电职业技术学院教师和惠远通服科技有限公司工程师合作编写，项目案例全部由实际工程项目转换而来。

(3) 教书育人并重。根据内容合理引入思政教育元素，在传授知识技能的同时，注重职业素养、工匠精神、安全意识的培养，为课程思政的实施提供支持。

(4) 融入1+X证书。内容选取上融入了华为“网络系统建设与运维”证书内容，为学生考取1+X证书打下基础。

学习项目和任务的设置遵循由浅入深、循序渐进的原则，从学生最为贴近且感兴趣的互联网应用入手，由家庭、办公室网络到小型企业网，再到大型企业网，步步深入、层层引导，将计算机网络知识和技能贯穿于项目任务中，同时在各项任务中，适时穿插相关的数据通信、网络设备、网络体系结构、网络管理和安全等内容，使学生在完成任务、掌握技能的同时学会相关的理论知识。

本书适合高职高专通信类专业学生学习使用，也适用于企业员工培训。学习本书前，学生应该首先学习通信概论课程，并掌握通信技术的基本知识。本教材参考学时为70~90学时，学习过程中可根据课时安排及实际需要选做其中部分项目或任务，建议在实训基地授课，采用理实一体化模式学习，各项目的参考学时见下表。

学时分配表

项目	课程内容	学时
项目 1	初识计算机网与数据通信网	10~12
项目 2	分析 OSI 与 TCP/IP 模型	10~12
项目 3	组建小型办公室、家庭局域网	8~12
项目 4	组建中小型企业网	10~14
项目 5	组建大型企业网	12~16
项目 6	组建运营商城域网、骨干网	10~12
项目 7	数据通信网络安全	10~12
课时总计		70~90

项目 1 由石家庄邮电职业技术学院李辉撰写，项目 2、项目 3 由石家庄邮电职业技术学院孙群中和承德应用技术职业学院何扬撰写，项目 4 由石家庄邮电职业技术学院范兴娟撰写，项目 5、项目 6 由石家庄邮电职业技术学院杨延广和杨斐撰写，项目 7 由李辉和范兴娟共同撰写。杨延广负责全书统稿。惠远通服科技有限公司的牛建彬、康昱等通信工程师参与了书稿讨论、案例设计等。石家庄邮电职业技术学院的孙青华、黄红艳、张星等老师，以及惠远通服科技有限公司的部分工程师为本书的编写做出了贡献，在此表示衷心感谢。本书编写过程中，参考了一些相关文献，在此对这些文献的作者表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限，加之数据通信技术发展很快且涉及面很广，书中难免存在疏漏或不足之处，恳请专家和读者不吝赐教，以对本书内容进行改进和完善。

编者

目录

项目 1 初识计算机网与数据通信网	1
任务 1.1 初识计算机网与互联网	1
1.1.1 计算机网络概述	1
1.1.2 互联网	6
1.1.3 搭建局域网、城域网、广域网拓扑结构	8
1.1.4 分析常见网络互联设备的作用	9
1.1.5 揭秘 Internet 的前世今生	10
任务 1.2 体验 Internet 的主要服务及应用	12
1.2.1 Internet 提供的主要服务	12
1.2.2 Internet 的主要应用	19
1.2.3 体验 Internet 的主要服务	20
1.2.4 体验 Internet 的主要应用	23
任务 1.3 初识数据通信网	26
1.3.1 数据通信	26
1.3.2 数据通信网络结构	35
1.3.3 分析光猫在通信系统中的作用	40
1.3.4 计算数据通信系统的主要性能指标	41
1.3.5 分析城市城域网的网络结构	41
1.3.6 分析校园局域网的网络结构	42
练习与思考	43
项目 2 分析 OSI 与 TCP/IP 模型	45
任务 2.1 分析网络体系结构	45
2.1.1 网络体系结构	45
2.1.2 通信协议	46
2.1.3 网络体系结构的分层	47
2.1.4 用网络体系结构的分层思想分析邮政系统	48

任务 2.2 分析 OSI - RM	50
2.2.1 OSI - RM 7 层协议	50
2.2.2 分析 7 号信令系统	53
任务 2.3 分析 TCP/IP 模型	55
2.3.1 TCP/IP 模型	56
2.3.2 以太网 MAC 帧	59
2.3.3 IP 层协议	61
2.3.4 运输层协议	67
2.3.5 Wireshark 的安装和运行	74
2.3.6 使用 Wireshark 抓包	77
练习与思考	89
项目 3 组建小型办公室、家庭局域网	91
任务 3.1 网线制作	91
3.1.1 网络传输介质	91
3.1.2 网线制作	93
任务 3.2 网卡的安装与配置	95
3.2.1 网卡	96
3.2.2 安装网卡	98
3.2.3 配置网卡	98
任务 3.3 家用宽带路由器组网与配置	108
3.3.1 家用宽带路由器	108
3.3.2 登录家用宽带路由器	109
3.3.3 配置 PPPoE	110
3.3.4 配置以太网共享	110
3.3.5 配置 WiFi	111
任务 3.4 使用 DOS 命令行的命令进行网络维护管理	113
3.4.1 DOS 命令行界面	113
3.4.2 常用的网络命令简介	113
3.4.3 使用 DOS 命令行的命令进行网络维护管理	116
练习与思考	123
项目 4 组建中小型企业网	126
任务 4.1 初识 2 层交换机	127
4.1.1 2 层接入交换机	127
4.1.2 2 层交换机基本配置	134
任务 4.2 2 层交换机 VLAN 配置	139
4.2.1 VLAN 原理	139
4.2.2 VLAN 配置	145
任务 4.3 2 层交换机 QinQ 配置	149

4.3.1	QinQ 原理	149
4.3.2	QinQ 配置	153
任务 4.4	2 层交换机 STP 配置	156
4.4.1	STP 原理	156
4.4.2	STP 配置	160
任务 4.5	2 层交换机链路聚合配置	162
4.5.1	链路聚合原理	163
4.5.2	链路聚合配置	165
任务 4.6	初识 3 层交换机	168
4.6.1	3 层汇聚交换机	168
4.6.2	3 层交换机实现 VLAN 互通配置	170
任务 4.7	组建 WLAN	171
4.7.1	WLAN 原理及设备	172
4.7.2	WLAN 配置	175
	练习与思考	180
项目 5	组建大型企业网	182
任务 5.1	初识接入路由器	182
5.1.1	路由器的作用	182
5.1.2	接入路由器的功能结构	183
5.1.3	使用 eNSP 仿真软件初识接入路由器	184
任务 5.2	子网划分	186
5.2.1	IP 地址	186
5.2.2	分类的 IPv4 地址	187
5.2.3	IPv4 子网划分	188
5.2.4	无分类 IPv4 编址	190
5.2.5	IPv6 地址	191
5.2.6	等长子网划分	193
5.2.7	变长子网划分	194
任务 5.3	路由器接口基本配置	195
5.3.1	路由器的管理端口	196
5.3.2	路由器的物理端口	196
5.3.3	路由器的回环端口	198
5.3.4	IPv4 地址配置	198
5.3.5	IPv6 地址配置	200
任务 5.4	静态路由配置	201
5.4.1	静态路由原理	202
5.4.2	IPv4 静态路由配置	204
5.4.3	IPv6 静态路由配置	207

任务 5.5	RIP 路由配置	209
5.5.1	RIP 路由原理	210
5.5.2	RIP 路由配置	212
5.5.3	RIPng 路由配置	214
任务 5.6	OSPF 路由配置	217
5.6.1	OSPF 路由原理	217
5.6.2	单区域 OSPF 路由配置	222
5.6.3	多区域 OSPF 路由配置	224
5.6.4	OSPFv3 路由配置	226
	练习与思考	230
项目 6	组建运营商城域网、骨干网	233
任务 6.1	初识城域网与骨干网路由器	233
6.1.1	城域网路由器	233
6.1.2	骨干网路由器	235
6.1.3	探索城域网路由器硬件结构	236
6.1.4	探索骨干网路由器硬件结构	239
任务 6.2	IS-IS 路由配置	242
6.2.1	IS-IS 路由原理	243
6.2.2	IS-IS IPv6 路由原理	249
6.2.3	IS-IS IPv4 路由配置	250
6.2.4	IS-IS IPv6 路由配置	254
任务 6.3	BGP 路由配置	258
6.3.1	BGP 路由原理	258
6.3.2	BGP 路由配置	263
6.3.3	BGP4+ 路由配置	266
任务 6.4	路由策略配置	269
6.4.1	路由策略原理	269
6.4.2	路由策略配置	272
	练习与思考	276
项目 7	数据通信网络安全	278
任务 7.1	防火墙及配置	278
7.1.1	防火墙原理	279
7.1.2	防火墙配置	282
任务 7.2	ACL 技术及配置	285
7.2.1	ACL 原理	286
7.2.2	ACL 配置	289
任务 7.3	NAT 技术及配置	292
7.3.1	NAT 原理	293

7.3.2 NAT 配置	296
任务 7.4 VPN 技术及配置	298
7.4.1 VPN 原理	299
7.4.2 VPN 配置	306
任务 7.5 ARP 技术及配置	309
7.5.1 ARP 原理	310
7.5.2 ARP 配置	315
任务 7.6 IPSG 技术及配置	322
7.6.1 IPSG 原理	322
7.6.2 IPSG 配置	325
练习与思考	329
参考文献	330

项目 1

初识计算机网与数据通信网

项目描述：计算机网络是计算机技术和通信技术结合的产物。计算机网是实现计算机之间信息传递和资源共享的网络。数据通信网是为提供数据通信业务组成的电信网。两者既有联系也有区别。本项目分为 3 个任务，任务 1.1 是初识计算机网与互联网；任务 1.2 是体验 Internet 的主要服务及应用；任务 1.3 是初识数据通信网。

项目分析：从计算机网络的概念入手，通过图片、视频等方式，介绍计算机网络的产生和发展，计算机网络的组成、分类，理解网络拓扑结构。通过上网操作，让学生体验 Internet 的主要服务，同时让学生结合自身 Internet 的使用体会，分享 Internet 的主要应用。在了解数据通信的概念及特点、系统组成的基础上，理解数据传输方式和复用技术。通过实际组网案例，加深对数据通信网络结构的理解。

项目目标：

- 了解计算机网络与互联网基础。
- 熟悉 Internet 网络服务及应用。
- 理解数据通信网络结构。

任务 1.1 初识计算机网与互联网

任务描述

了解计算机网络基础知识，包括概念、产生和发展、网络组成和拓扑结构、网络分类等；熟悉 Internet 的发展历程，并搜集 Internet 的相关资料。

任务分析

通过图片、视频等方式，让学生了解计算机网络的概念、产生和发展；通过举例的方式，介绍网络组成和拓扑结构、网络分类。在了解互联网基本概念的基础上，让学生搜集并分享 Internet 的发展历史。

知识准备

1.1.1 计算机网络概述

1. 计算机网络的基本概念

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物。为了使任意的自



计算机网络概述

治计算机都能连接起来实现信息交换和资源共享，对于地理位置不同的计算机不仅需要通过专用的或公用的通信线路实现连接，还需要网络操作系统、网络管理软件及网络通信协议的管理和协调。因此，可给出下面的定义：

计算机网络是指将地理位置不同的具有独立功能的多台计算机及其外部设备，通过通信线路连接起来，在网络操作系统、网络管理软件及网络通信协议的管理和协调下，实现资源共享和信息传递的计算机系统。

2. 计算机网络的产生和发展

计算机网络的产生和发展经历了以下 5 个阶段。

1) 以单计算机为中心的联机系统

20 世纪 50 年代中后期为计算机网络的孕育阶段。其主要特征是：实现了计算机技术和通信技术的初步结合。

早期的计算机系统是高度集中的，所有的设备安装在单独的大房间中，后来出现了批处理和分时系统，分时系统所连接的多个终端必须紧接着主计算机。将地理位置分散的多个终端通过通信线路连到一台中心计算机上，用户可以在自己办公室内的终端输入程序，通过通信线路传送到中心计算机，分时访问和使用资源进行信息处理，处理结果再通过通信线路回送到用户终端显示或打印。这种以单个计算机为中心的联机系统称为面向终端的远程联机系统，如图 1-1 所示。早期的终端就是一台计算机的外部设备，包括 CRT 控制器和键盘，但没有图形处理器（Graphics Processing Unit, GPU, 即显卡）和内存。

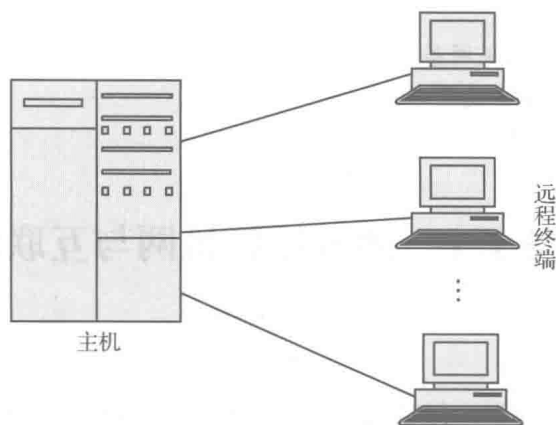


图 1-1 面向终端的远程联机系统

随着远程终端的增多，为提高主机的处理效率，在主机之前增加了一台功能简单的计算机，专门用于处理终端的通信信息和控制通信线路，并能对用户的作业进行预处理，这台计算机称为“通信控制处理机”（Communication Control Processor, CCP），也叫前置处理机；在终端设备较集中的地方设置一台集中器（Concentrator），终端通过低速线路先汇集到集中器上，再用高速线路将集中器连到主机上。

由于当时的终端还不是计算机，所以严格地说，不能算是计算机网络。当然像现在广泛使用微机作为终端，就可称为计算机网络了。

2) 以通信子网为中心的计算机网络

20 世纪 60 年代末到 20 世纪 70 年代初为计算机网络发展的萌芽阶段。其主要特征是：



为了增加系统的计算能力和资源共享，把小型计算机连成实验性的网络。由美国国防部于1969年建成的 ARPANET 是第一个远程分组交换网，第一次实现了由通信网络和资源网络复合构成计算机网络系统，标志了计算机网络的真正产生。

分布在不同地点的计算机（也称为主机）通过通信线路互联成为计算机-计算机网络，各主机之间不是直接用线路相连，而是接口报文处理机 IMP 转接后互联的。IMP 和它们之间互联的通信线路一起负责主机间的通信任务，构成了通信子网。由通信子网互联的各主机负责运行程序，提供共享资源，组成了资源子网。联网用户可以通过计算机使用本地计算机的软件、硬件与数据资源，也可以使用网络中的其他计算机软件、硬件与数据资源，以达到资源共享的目的。

分组交换技术和网络体系结构中的网络协议分层思想开始得到应用。

3) 局域网

20 世纪 70 年代中后期是局域网（LAN）发展的重要阶段，其主要特征为：局域网作为一种新型的计算机体系结构开始进入产业部门。局域网技术是从远程分组交换通信网络和 I/O 总线结构计算机系统派生出来的。1976 年，美国 Xerox 公司的帕罗奥托（Palo Alto）研究中心推出以太网（Ethernet），它成功地采用了夏威夷大学 ALOHA 无线网络系统的基本原理，使之发展成为第一个总线竞争式局域网。1974 年，英国剑桥大学计算机研究所开发了著名的剑桥环局域网（Cambridge Ring）。这些网络的成功实现，一方面标志着局域网的产生；另一方面，它们形成的以太网及环网对以后局域网的发展起到导航的作用。

4) 遵循网络体系结构标准建成的网络

整个 20 世纪 80 年代是计算机局域网的发展时期。其主要特征是：局域网完全从硬件上实现了 ISO 的开放系统互联通信模式协议的能力。计算机局域网及其互联产品的集成，使得局域网与局域互联、局域网与各类主机互联，以及局域网与广域网互联的技术越来越成熟。1980 年 2 月，IEEE（美国电气和电子工程师学会）下属的 802 局域网络标准委员会宣告成立，并相继提出 IEEE 802.1 ~ 802.6 等局域网络标准草案，其中的绝大部分内容已被国际标准化组织（ISO）正式认可。作为局域网的国际标准，它标志着局域网协议及其标准化的确定，为局域网的进一步发展奠定了基础。在 1984 年，ISO 制定了 OSI - RM，成为研究和制定新一代计算机网络标准的基础。各种符合 OSI - RM 与协议标准的远程计算机网络、局部计算机网络与城市地区计算机网络开始广泛应用。

5) 互联网

自 20 世纪 90 年代初至今是计算机网络飞速发展的阶段，其主要特征是计算机网络化、协同计算能力发展以及因特网（Internet）的盛行。计算机的发展已经完全与网络融为一体，体现了“网络就是计算机”的口号。各种网络进行互联，形成更大规模的互联网。因特网为其典型代表，特点是互联、高速、智能与更为广泛的应用。

3. 计算机网络的功能

(1) 数据通信。这是计算机网络的最基本功能，也是实现其他功能的基础。

(2) 资源共享。计算机网络的主要目的是共享资源。共享的资源有硬件资源、软件资源、数据资源。其中共享数据资源是计算机网络最重要的目的。

(3) 提高系统的可靠性。当人们需要的资源和通信能力在计算机网络中有冗余备份时，即使系统出现局部的故障，仍可以得到可靠的保障。

(4) 促进分布式数据处理和分布式数据库的发展。通过计算机网络可以实现计算负荷的均衡,有利于加快处理速度,提高网络资源的利用率;并且可以实现单个计算机无法完成的大型任务。

(5) 远程控制。随着计算机网络的普及和应用,在人们生活、商业、工业、科研及军事等众多领域,可以通过计算机网络来控制调节对象。

4. 计算机网络的组成和拓扑结构

1) 计算机网络的组成

通常把计算机网络中的计算机、通信设备等称为节点,而把连接这些节点的通信线路称为链路。计算机网络就是由节点和连接节点的链路所组成的。按照功能又可以将计算机网络划分为通信子网和资源子网两部分。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,由通信处理机、其他通信设备、通信链路、通信软件等组成,其功能是通过通信处理机将资源子网中的计算资源连接起来进行通信。资源子网是指网络中共享的硬件、软件和数据资源,主要由网络的服务器、工作站、共享的打印机、存储设备和其他设备及相关软件所组成,如图 1-2 所示。

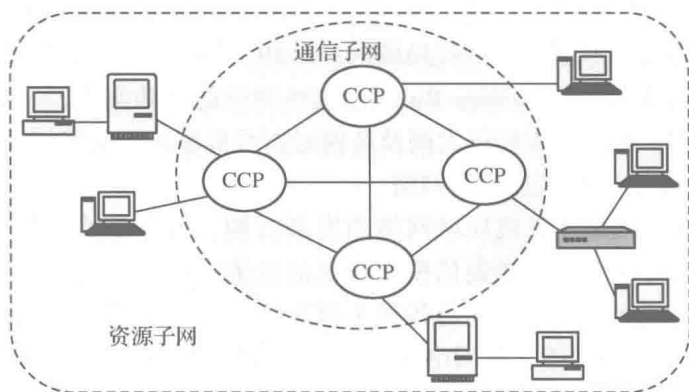


图 1-2 计算机网络的组成示意图

2) 计算机网络的拓扑结构

通常用图论的观点来分析计算机网络中各网络节点间的位置关系。即把计算机网络中的网络设备看作节点,而将连接各节点间的链路看作边,从而组成的图形就称为计算机网络的拓扑结构。计算机网络的拓扑结构通常是相对于通信子网而言的。确定网络的拓扑结构是设计计算机网络的关键步骤,将对网络的维护、管理和扩充升级具有重要的影响。

按照信息传播方式,可以将网络拓扑结构分为两大类,即点对点型和共享型(又称为广播型)。

(1) 点对点型。

在点对点型的网络拓扑结构中,一对节点通过它们之间的通信链路实现点对点的数据传输。这种拓扑结构有星型、树型、网型和全互联型等基本形式,如图 1-3 所示。而实际的网络拓扑结构可以是各种基本形式的组合。

(2) 共享型。

在共享型的网络拓扑结构中,一个节点发送的数据通过共享传输介质可以传到多个节点。这种拓扑结构有总线型、环型等基本形式,并且非常适合于无线通信网,如图 1-4 所示。

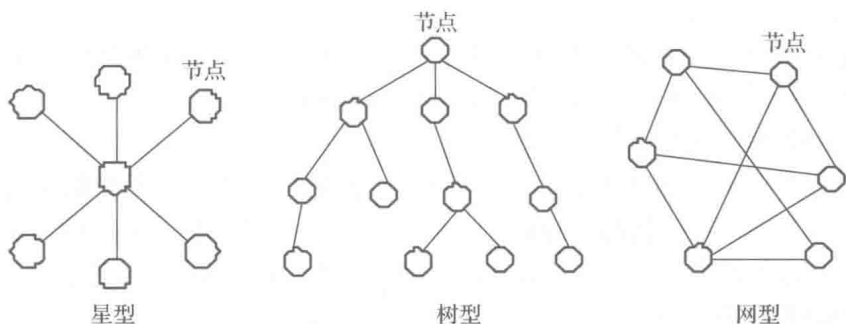


图 1-3 点对点的网络拓扑结构

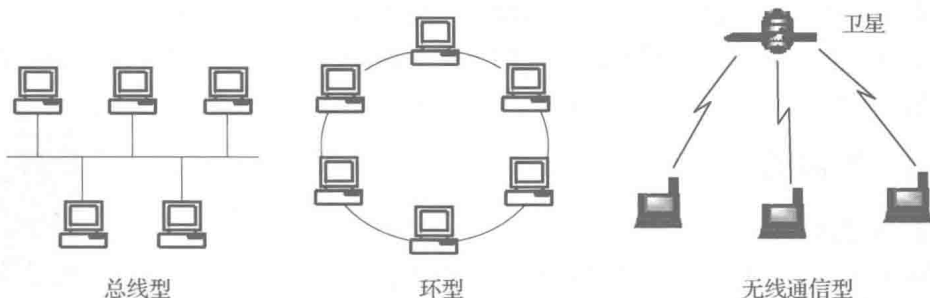


图 1-4 共享型的网络拓扑结构

5. 计算机网络的分类

根据具体应用和需求的多样性, 计算机网络也多种多样、各具特色。为方便了解和掌握网络技术, 除按照拓扑结构分类外, 通常计算机网络可从以下几个方面进行分类。

(1) 按网络覆盖范围分类。

按网络覆盖范围, 可分为局域网 (Local Area Network, LAN)、城域网 (Metropolitan Area Network, MAN)、广域网 (Wide Area Network, WAN)。

①局域网。将一个校园、一个单位或一栋大楼等有限范围内的计算机、外设等通过通信设备连接起来就组成了局域网。其覆盖范围较小, 通常为几十米到几千米。

②城域网。将一个城市范围的局域网、计算机系统等计算资源通过通信设备连接起来就组成了城域网。

③广域网。广域网又称远程网 (Remote Computer Network, RCN)。广域网用来将分布在相距很远的不同地理位置的局域网、计算机系统等计算资源通过远程的通信链路连接起来, 实现更大范围的资源共享。

(2) 按通信介质分类。

按通信介质, 可分为有线网和无线网。

①有线网。采用双绞线、同轴电缆和光纤等传输介质的网络。

②无线网。采用无线电、微波和卫星通信等进行数据通信的网络。

(3) 按传播方式分类。

按传播方式可分为点对点方式和广播式 (即点对多点)。例如, 总线型以太网属于广播式网络, 交换型以太网属于点对点式网络。

(4) 按传输速率分类。

按传输速率可分为低速网、中速网和高速网。可以将 kb/s 量级的网称为低速网，将 Mb/s 量级的网称为中速网，将 Gb/s 量级的网称为高速网。

(5) 按网络使用者范围分类。

按网络使用者范围可分为公用网和专用网。公用网是由电信运营商组建的网络，网络内的传输和转接装置可供任何部门使用；专用网是某个部门为本系统的特殊业务工作需要而建造的网络，这种网络不向本系统以外的人提供服务，即不允许其他部门和单位使用。

(6) 按网络控制方式分类。

按网络控制方式可分为集中式和分布式。集中式计算机网络由一个大型的中央系统、终端客户机组成，数据全部存储在中央系统，由数据库管理系统进行管理，所有的处理都由该大型系统完成，终端只是用来输入和输出。分布式网络是由分布在不同地点且具有多个终端的节点机互联而成的。网中任一点均至少与两条线路相连，当任意一条线路发生故障时，通信可转经其他链路完成，具有较高的可靠性。同时，网络易于扩充。

1.1.2 互联网

1. 互联网基本概念

互联网 (internet) 指的是采用 TCP/IP 协议将不同的计算机网络互联起来，是网络的网络。因为 TCP/IP 网络体系结构的开放性和接口的标准化，使得各计算机网络的实现可以采用不同的技术、不同的网络结构等，并且可以与外部网络进行数据通信、资源共享而又不被外部网络所知。不同网络互联的示意如图 1-5 所示。

众所周知，因特网是全球最大的互联网，首字母大写的“Internet”特指因特网，以区别于其他的互联网。在不发生混淆时，人们也常常把因特网称为互联网。注意：由于广域网技术和互联网技术的侧重点是不同的，因此因特网不应被称为广域网。



互联网概述

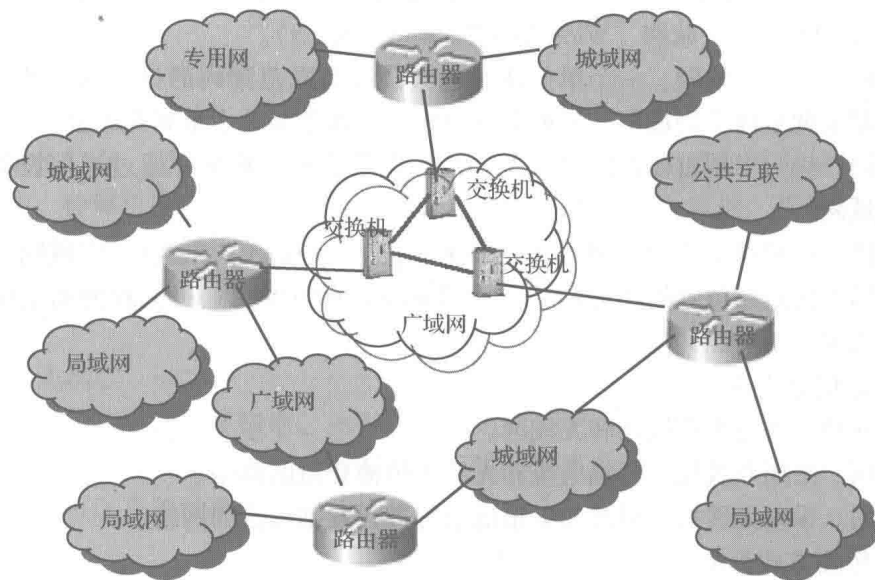


图 1-5 网络互联示意图

2. 因特网的发展

在20世纪60年代末,美国军方为了防止自己的计算机网络遭受攻击,由美国国防部高级研究计划局(Advanced Research Projects Agency, ARPA)主持研究并建立了供科学家们进行计算机联网实验用的、采用分组交换技术的ARPAnet(Advanced Research Projects Agency Network)。到20世纪70年代,ARPA又设立了新的研究项目,支持学术界和工业界进行研究,将不同的计算机局域网互联,形成“互联网(internet)”。1983年TCP/IP成为ARPAnet上的标准协议。虽然人们常说ARPAnet是因特网的前身,但完成实验任务的ARPAnet于1990年正式宣布关闭。现在的因特网是从1985年美国国家科学基金会(NSF)建设的国家科学基金网(NSFnet)作为主干网发展起来的。原来主要连接一些大学和科研机构,后来许多公司纷纷接入到因特网,网络通信流量急剧增大,因特网的主干网开始由私人公司运营并对接入因特网服务收费。最后发展成为多级ISP(Internet Service Provider, 互联网服务提供商)结构的因特网。个人计算机(Personal Computer, PC)的普及和万维网(World Wide Web, WWW)在因特网上的广泛应用,极大地促进了因特网的发展。

因特网是以相互交流信息资源为目的,由使用相同网络协议(TCP/IP协议)的计算机连接而成的全球网络。因特网上的任何一台计算机(节点)都可以访问其他节点的网络资源,它是一个信息资源和资源共享的集合。随着通信技术和计算机网络技术的发展,人们对未来因特网的要求主要体现在高速、安全、处理功能强大、应用服务种类齐全、使用方便等方面。因特网的终端设备也由单一的计算机向着多样化方向发展,尤其是手机上网的普及应用,使移动互联网发展迅猛。

3. 我国互联网的发展

我国最早在1987年实现了国际远程联网,1988年实现了与欧洲和北美地区的E-mail通信。1994年4月20日,中国国家计算和网络设施(National Computing and Networking Facility of China, NCFC)工程通过美国Sprint公司联入因特网的64 kb/s国际专线开通,实现了与因特网的全功能连接,代表中国正式加入因特网。1994年5月中国科学院高能物理研究所的国内首个Web服务器正式进入了因特网,1996年1月,原中国电信建设的中国公用计算机互联网(CHINANet)正式开通并投入运营。我国互联网发展早期,中国科学技术网(CSTNET)、中国教育科研网(CERNET)、中国公用计算机互联网(CHINANet)和中国金桥信息网(CHINAGBN)被称为中国因特网的四大骨干网。现在中国科学院计算机网络信息中心(CNIC)、中国教育和科研计算机网络中心(CERNET)两个机构以及中国电信集团公司、中国联合通信有限公司及中国移动通信集团公司三家电信运营企业管理运营的网络是我国互联网的骨干。

中国科学院计算机网络信息中心下属的中国互联网络信息中心(CNNIC)是经国务院主管部门批准,于1997年6月3日组建的非营利性的管理和服务机构,行使国家互联网络信息中心的职责。CNNIC是信息产业部批准的我国域名注册管理机构,是我国国家级IP地址分配中心,为我国互联网发展提供IP地址、CN域名、中文域名、通用网址、AS号码等互联网地址服务,并以专业技术为全球用户提供不间断的域名注册、域名解析和Whois查询服务。