

陈明 主编





国家开放大学
THE OPEN UNIVERSITY OF CHINA

互联网应用

陈 明 主 编

中央广播电视大学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

互联网应用 / 陈明主编. —北京: 中央广播电视大学出版社, 2016. 1

ISBN 978 - 7 - 304 - 07663 - 4

I. ①互… II. ①陈… III. ①互联网络 - 开放大学 - 教材 IV. ①TP393. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 317987 号

版权所有, 翻印必究。

互联网应用

HULIANWANG YINGYONG

陈 明 主 编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 营销中心 010 - 66490011

总编室 010 - 68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号 邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 邹伯夏

版式设计: 赵 洋

责任编辑: 王 普

责任校对: 张 娜

责任印制: 赵连生

印刷: 北京市平谷早立印刷厂

印数: 0001~2000

版本: 2016 年 1 月第 1 版

2016 年 1 月第 1 次印刷

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16

印张: 15.25 字数: 339 千字

书号: ISBN 978 - 7 - 304 - 07663 - 4

定价: 24.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

计算机的发明是 20 世纪科学发展史上颇具影响力的事件之一，而 Internet 的出现是计算机科学发展史上的又一里程碑，Internet 的应用与发展对人类政治、经济和文化产生了深远的影响。十余年前，美国 Sun 公司提出了网络就是计算机的著名理念，在此之后，Internet 网络得到了飞速的发展，走过了从局域网、广域网到 Internet 的普及道路。今天，随着云计算、物联网和大数据计算的兴起，网络已经不仅是连接不同计算机的桥梁，更成为了扩展计算能力、提供公共计算服务的平台。

互联网是计算机科学与通信技术密切结合的产物，也是计算机科学与技术应用中非常活跃的研究领域。尤其是近年来，其发展迅速，改变了人们的学习、生活和工作方式，并对人类社会产生了巨大的影响。

“互联网+”是对创新 2.0 时代新一代信息技术与创新 2.0 相互作用共同演化推进经济社会发展新形态的高度概括，将互联网的应用推向新的高度。“互联网+”重构了经济核心的供需因素，比传统互联网带来了更大的经济价值；推动了第二次中国重要的创业大潮，促进了互联网与非互联网的跨界融合。

“互联网应用”是国家开放大学网络技术专业的课程。通过本课程的学习，学习者能够系统地理解互联网的基本原理和基础知识，了解互联网构建中可能遇到的主要问题和解决问题的基本方法，为后续课程的学习及实际应用奠定坚实的基础。本书内容系统而全面，逻辑层次清晰、图文并茂、深入浅出，可作为互联网及相关课程的教材，也可作为计算机网络工程技术人员参考书。

本教程从应用的角度出发，介绍了互联网的基本概念及其应用，共分为 8 章：第 1 章主要介绍计算机网络的基本概念；第 2 章主要介绍计算机网络的组成；第 3 章主要介绍无线网络；第 4 章主要介绍互联网；第 5 章主要介绍 Internet 协议；第 6 章主要介绍 Internet 应用；第 7 章主要介绍网络安全与管理；第 8 章是实训。

本书由中国石油大学（北京）陈明教授编写。首都师范大学王锁柱教授、中央民族大学曹永存教授、防灾科技学院丰继林教授参与了教学大纲和本书的审定工作，国家开放大学理工部副部长袁薇副教授、刘小星老师、中央广播电视大学出版社王普编辑在本书编写过程中提出了许多指导性意见，在此一并表示真诚的感谢。

由于作者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

陈 明

2015. 10. 20

CONTENTS 目录

第1章 概 述	1
1.1 计算机网络的产生和发展	2
1.2 与网络有关的基本概念	5
1.3 网络类型	8
1.4 网络的基本操作方式	11
1.5 网络操作系统	13
1.6 协议	19
1.7 OSI 参考模型	22
1.8 TCP/IP 参考模型	27
1.9 网络性能指标	29
小结	36
练习	36
第2章 计算机网络的组成	38
2.1 传输介质	39
2.2 连接方式	45
2.3 网络拓扑	47
2.4 网络设备	53
2.5 局域网	62
2.6 广域网	71
小结	80
练习	80
第3章 无线网络	82
3.1 无线传输技术简介	83
3.2 IEEE 802.11	87



3.3	HomeRF	89
3.4	蓝牙技术	91
3.5	GSM 和 GPRS	96
3.6	WAP	97
3.7	无线网的设备	99
3.8	无线局域网的组网模式	101
3.9	无线局域网组网实例	106
	小结	110
	练习	111
第4章 互联网		112
4.1	互联网的概念	112
4.2	互联网的结构	113
4.3	万维网	115
4.4	电子邮件	118
4.5	“互联网+”	121
4.6	网络论坛	125
4.7	博客	126
	小结	128
	练习	128
第5章 Internet 协议		129
5.1	IP 信息包传送	130
5.2	IP 地址表示与地址等级	135
5.3	子网与超网	141
5.4	地址解析协议	150
5.5	Internet 控制报文协议	156
5.6	IP 路由	164
5.7	静态与动态路由	171
	小结	177
	练习	177
第6章 Internet 应用		179
6.1	即时通信与移动即时通信	180
6.2	QQ 软件	182



6.3 网络电话	183
6.4 微信	186
6.5 网上购物	189
6.6 云盘	189
小结.....	190
练习.....	190
第7章 网络安全与管理	192
7.1 网络安全概述	193
7.2 数据加密技术概述	195
7.3 网络攻击、检测与防范技术	201
7.4 计算机病毒	208
7.5 防火墙技术	213
7.6 网络管理	217
小结.....	224
练习.....	224
第8章 实 训	226
8.1 概述	227
8.2 QQ	228
8.3 云存储	229
8.4 微信	230
8.5 网上购物	232
8.6 淘宝网开店	233
参考文献.....	235

第1章 概述



教学要求

掌握：网络的基本概念、性能指标、协议。

理解：网络类型、对等式方式与主从式方式。

了解：网络操作系统、OSI 参考模型、TCP/IP 参考模型。

通信技术是一门经典的技术，如 19 世纪 30 年代发明电报，19 世纪 70 年代发明电话，而计算机是 20 世纪中叶的伟大发明。计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。最初，将一台计算机通过通信线路与多个终端互连组成的多用户分时系统称为计算机网络。经过多年的飞速发展，计算机网络已发展成覆盖全球的功能强大的网络。

随着半导体技术的发展，特别是大规模集成电路（Large Scale Integrated Circuit, LSI）和超大规模集成电路（Very Large Scale Integrated Circuit, VLSI）等技术的飞速进展，计算机网络迅速地应用到计算机和通信两个领域。一方面，通信网络为计算机之间数据的传输和交换提供了必要的手段；另一方面，数字信号技术的发展已渗透到通信技术中，又促进了通信网络各项性能的提高。

本章首先介绍计算机网络的定义、网络的类型与网络操作系统，最后介绍 OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型及网络性能指标。通过上述内容的介绍，帮助学习者进一步了解计算机网络的工作原理与运行方式。

1.1 计算机网络的产生和发展

计算机网络的发展可分为 4 个阶段，即 Internet 初始阶段、Internet 推广阶段、Internet 普及阶段和 Internet 发展阶段。

1.1.1 Internet 初始阶段

1964 年 8 月，美国兰德公司提出“论分布式通信”的研究报告。这篇报告使得美国军方一些高层人士对通信系统有了新的设想：建立一个类似于蜘蛛网的网络系统，如果现代战争的通信网络中某一个交换节点被破坏，系统就能够自动地寻找另外的路径，从而保证通信畅通并可共享计算机中的信息资源。1968 年，美国加利福尼亚大学洛杉矶分校贝拉涅克领导的研究小组开始研究这个项目，1969 年 8 月，该小组成功推出了由 4 个交换节点组成的分组交换式计算机网络系统 ARPANET，出现了计算机网络的雏形。

计算机网络技术的发展与计算机操作系统的发展密切相关。美国 AT&T 公司于 1969 年

成功开发了多任务分时操作系统——UNIX 操作系统。最初, ARPANET 的 4 个节点处理机 (Interface Message Processor, IMP) 都采用了装有 UNIX 操作系统的 PDP-11 小型机。基于 UNIX 操作系统的开放性, 以及 ARPANET 的出现所带来的鼓舞, 许多学术机构和科研部门加入了该网络, 促使了 ARPANET 在短时期内就得到了较大的发展。

1972 年, 美国施乐公司成功开发了著名的以太网 (Ethernet)。通过这项技术, 可以将 500 m 范围内的计算机通过电缆与网卡连接起来, 以 10 Mb/s 速度传输数据。1972 年, 通过 ARPANET 成功传输了世界上第一封电子邮件。1973 年, ARPANET 与卫星通信系统实现网络连接。ARPANET 最初出现时并没有得到工业界的广泛认可。

1974 年, 文特·塞尔夫 (Vinton Cerf) 和罗伯特·卡恩 (Robert Kahn) 共同开发了著名的 TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 通信协议, 并把它嵌入了 UNIX 系统内核中, 为各种类型的计算机通信子网的互相连接提供了标准与接口。

从 20 世纪 70 年代初期开始, 各计算机公司相继加大了计算机网络方面的研究与开发力度, 提出了自己的网络体系结构, 其中的典型代表有 IBM 公司的 SNA 网络、DEC 公司的 DNA 网络等。然而, 不同体系结构中的计算机网络无法互相连接和通信。为了解决这个问题, 国际标准化组织 (International Organization for Standardization, ISO) 在 70 年代末期成立了开放系统互联 (Open System Interconnection, OSI) 委员会, 提出了开放系统互联参考模型 (OSI 参考模型), 力求各计算机厂商能够遵循该模型来开发相应的网络产品, 从而便于不同厂商的计算机网络软、硬件产品能够互相连接和实现通信。OSI 参考模型对于推动计算机网络理论与技术的研究和发展起了巨大的作用。

由于 OSI 参考模型规定的网络体系结构在实现上的复杂性, 以及 ARPANET 与 UNIX 系统的迅速发展, TCP/IP 协议逐渐得到了工业界、学术界以及政府机构的认可, 从而实现了迅速发展, 并形成了目前广泛应用的 Internet 网络。

1.1.2 Internet 推广阶段

ARPANET 于 1986 年被正式分成两大部分: 美国国家科学基金会 (National Science Foundation, NSF) 资助的 NSFNet 和美国军方独立管理的国防数据网。在美国国家科学基金会的支持之下, 许多地区和院校的网络开始使用 TCP/IP 协议来和 NSFNet 连接。使用 TCP/IP 协议连接的网络被正式改称为 Internet。

1986 年, 美国 Cisco 公司成功开发出了世界上首台多协议路由器, 为 Internet 网络产品的开发和发展提供了产业平台。

1989 年, 欧洲粒子物理研究所成功开发了万维网 (World Wide Web, WWW), 为在 Internet 上存储、发布和交换超文本的图文信息提供了强有力的工具。

1986—1989 年, 这一时期的 Internet 处于推广阶段, Internet 的用户主要集中在大学和有关研究机构。此时, 学术界认为 Internet 与 TCP/IP 协议将向 OSI 参考模型转换。OSI 参考模

型无论是在学术界，还是在工业界和政府部门，都具有相当大的影响力。

1.1.3 Internet 普及阶段

从1990年开始，FTP、电子邮件、消息组等技术应用得越来越广泛，TCP/IP 协议在 UNIX 系统中的实现进一步推动了 Internet 的发展。1993 年，美国伊利诺伊大学国家超级计算中心成功开发了网上浏览工具 Mosaic，后来发展成 Netscape。通过使用 Mosaic 或 Netscape，Internet 用户可以自由地在 Internet 上浏览，还可以下载 WWW 服务器上发布和存储的各种软件与文件。WWW 与 Netscape 的结合引发了 Internet 的第二次大发展高潮。各种商业机构、企业、机关团体、军事、政府部门和个人开始大量进入 Internet，并在 Internet 上大量发布 Web 主页广告，进行网上商业活动，网络上的虚拟空间逐渐形成。

随着 Internet 规模的日益扩大，不同地域和国家之间开始建立相应的交换中心。自 1998 年起，Internet 的管理中心开始把 IP 地址分配权向各地区交换中心转移。

1.1.4 Internet 发展阶段

从1993年开始，OSI 参考模型已不再是计算机网络发展的主流，从学术界、工业界、政府部门到广大用户，都看出了 Internet 的重要性和巨大潜力，纷纷开始支持和使用 Internet。以 Internet 为代表的计算机网络进入了迅速发展阶段。

Intranet 称为企业内部网，又称内部网、内联网、内网，是 Internet 技术在构建企业内部网络方面的应用。它通常建立在一个企业或组织的内部，并为其成员提供信息的共享和交流等服务，如万维网、文件传输和电子邮件等。Intranet 的核心技术是基于 Web 的计算。其基本思想是：在内部网络上采用 TCP/IP 协议作为通信协议，利用 Internet 的 Web 模型作为标准信息平台，并利用防火墙将内部网与 Internet 分开。

1993 年，美国宣布正式实施其国家信息基础设施计划。美国国家科学基金会也宣布，自 1995 年开始不再向 Internet 注入资金，使其完全进入商业化运作模式。

光纤通信技术的发展极大地促进了计算机网络技术的勃兴。光纤作为一种高速率、高带宽、高可靠性的传输介质，为建立高速传输的网络奠定了基础。网络带宽的不断提高，更加刺激了网络应用的多样化和复杂化，网络应用正迅速朝着宽带化、实时化、智能化、集成化和多媒体化的方向发展。

随着网络技术的不断发展，计算机科学技术进入了以网络为中心的新的历史阶段。例如，1996 年出现了跨平台的网络语言（JAVA 语言）和网络计算机，1997 年提出了 Internet NGI（Next Generation Internet）和 Internet II 等新研究计划。

20 世纪是量子力学的时代，21 世纪则是量子力学的后继——网络时代。现在，网格计算、对等计算、云计算和普适计算等已成为计算机科学技术研究的热点，同时，物联网

(the Internet of Things) 的出现给计算机科学技术带来新的挑战。物联网技术融入了射频识别技术、传感器技术、纳米技术、智能技术与嵌入技术。通过物联网通信,所有的物体,从洗衣机到冰箱、从房屋到汽车,都可以进行交换。物联网技术将成为改变人们生活和工作方式的重要技术。

“互联网+”是创新2.0下互联网发展的新形态、新业态,是知识社会创新2.0推动下的互联网形态演进。“互联网+”的行动计划将重点促进以云计算、物联网、大数据为代表的新一代信息技术与现代制造业、生产性服务业等的融合创新,发展壮大新兴业态,打造新的产业增长点,为大众创业、万众创新提供环境,为产业智能化提供支撑,增强新的经济发展动力,促进国民经济体制增效升级。“互联网+”的本质是重构供需,即重构了经济最核心的供需因素,可以带来比传统互联网更大的经济价值。

1.2 与网络有关的基本概念

个人计算机已逐渐普及于家庭与办公室中。有了计算机之后,便会面临计算机之间交换信息的问题。在办公室,同事之间总是会因工作所需,彼此之间交换公文、档案、便条等,计算机与计算机之间也需要相互交换信息。

在个人计算机兴起的年代,其实已有网络产品问世。可是当时一张3Com的网卡的价格将近8000元,非常昂贵。于是,大部分人选择利用软驱实现信息交换,即用户将信息存储在软盘上,再通过人工交换软盘的方式来达到信息交换的目的,其示意图如图1-1所示。

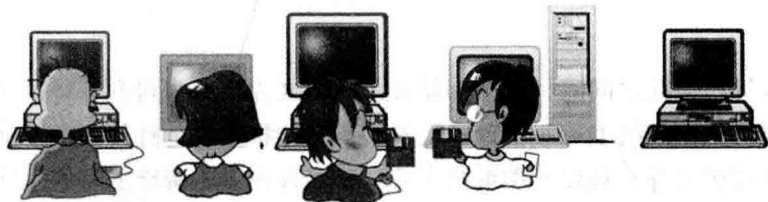


图1-1 通过软盘交换信息示意图

显然,利用软盘来交换信息的方法现在看来相当不便。不过,当时网络没有普及,个人计算机所能处理的数据量也不大,利用软盘交换信息尚能满足需求。随着设备成本的降低,计算机数量不断增加,处理的数据也越来越多,软盘逐渐无法满足实际需求,计算机网络时代宣告来临。

计算机网络将多台计算机通过线缆与光纤(或其他无线传输介质)互相连接起来,从而实现信息共享(如图1-2所示)。网络让用户之间共享信息更为容易,也更有效率。

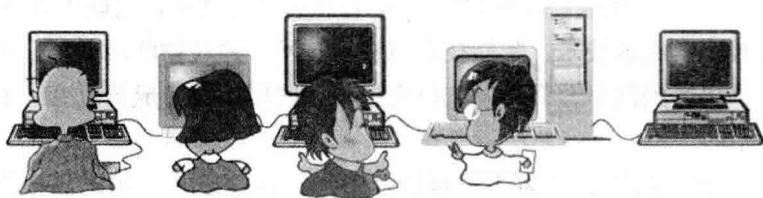


图 1-2 用户通过网络共享信息

1.2.1 共享资源

计算机之间通过网络可以共享资源，主要包括数据资源、信息、外部设备，甚至应用程序等，详述如下。

1. 数据资源

数据资源主要包括文件与数据库。交换文件是网络上最早出现，也是最常用的操作。文件交换的基本原理虽然简单，却派生出许多种应用，从 Windows 平台上的文件夹共享到互联网上的文件上传与下载，都是文件交换的派生应用。由于文件存储在硬盘、软盘、光盘等存储设备中，因此共享文件就是使其他用户可以访问这些存储设备上的文件系统。

2. 信息

在网络上存在许多种形式的信息，但目前最流行的便是电子邮件。早期的电子邮件只能传送文字，现在可以附带传送图像、声音、动画等各类文件，使邮件内容更为丰富和多样化。由于电子邮件远较传统邮件迅速和方便，不仅是个人，许多企业也逐渐以电子邮件来取代传统的邮件。

3. 外部设备

网络上的计算机彼此之间除了共享存储设备上的文件外，也可共享外部设备，其中最常见的便是打印机。只要网络上有一台计算机安装了打印机，其他计算机便可通过网络使用该打印机。除了打印机之外，只要操作系统支持，许多外部设备都能在网络上实现共享，如传真机、扫描仪等。

4. 应用程序

计算机可通过网络共享彼此的应用程序。例如：A 计算机通过网络远程执行 B 计算机上的应用程序，B 计算机再将执行结果返回 A 计算机。应用程序的共享机制通常较为复杂，需要得到操作系统与应用程序的共同支持。

网络资源的应用种类繁多，要实现资源共享，不仅需要将计算机相互连接，还必须要有硬件、通信协议、操作系统和应用程序等互相配合。

1.2.2 网络的组成

计算机网络是由不同通信媒体连接的、物理上互相分开的多台计算机组成的,通过网络软件实现网络资源共享的系统。其所用通信媒体可以是电话线路、有线电视(包括数据传输电缆与有线电视信号传输电缆等)、光纤,也可以是微波、卫星等。利用这些通信媒体把相应的交换和互连设备连接起来,即可组成相应的通信网络,也称为通信系统。因此,计算机网络也可以看作由地理上分散的多台计算机组成的,利用相应的数据发送和接收设备以及通信软件与通信网络连接的,通过发送、接收和处理不同长度的数据分组共享信息与计算机软硬件资源的系统。

1. 计算机

与计算机网络连接的计算机可以是巨型机、大型机、小型机或工作站,也可以是PC机或笔记本电脑,还可以是其他具有CPU处理器的智能设备。这些设备在计算机网络中具有唯一的可供计算机网络识别和处理的通信地址。但是,并不是所有连在一起的计算机组成的系统都是计算机网络。例如,由一台主控机和多台从属机组成的系统不是计算机网络,同样的道理,一台含有大量终端的大型计算机也不能称为计算机网络。这是因为,处于计算机网络中的计算机应具有独立性。如果把一台计算机从与之相连的系统中断开,它就不能工作了,那么这台计算机就不具备独立性。通常,将具备独立性的计算机系统又称为自治计算机系统。

2. 网络设备

计算机网络也可以看作在物理上分布的相互协作的计算机系统。其设备除了计算机、光纤、同轴电缆及双绞线等传输媒体之外,还包括插入计算机中用于收发数据分组的各种通信网卡、把多台计算机连接到一起的集线器、扩展带宽和连接多台计算机所用的交换机等。

3. 软件

与计算机网络有关的软件部分大致可分为5类。

(1) 操作系统核心软件。操作系统核心软件是计算机网络软件系统的基础。一般来说,计算机网络连接的主机或交换设备所使用的操作系统必须是多任务的,否则将无法处理来自不同计算机的数据的收发任务。这也是UNIX操作系统能够成为Internet主流操作系统的原因。

(2) 通信控制协议软件。通信控制协议则是计算机网络中通信双方所必须遵守的规则集合,它定义了通信双方交换信息时的语义、语法和定时。通信控制协议软件是计算机网络软件中最重要、核心的部分,因为计算机网络的体系结构由通信控制协议所决定。网络管理软件、交换与路由器软件以及应用软件等都要通过通信控制协议才能发生作用。

(3) 网络管理软件。网络管理软件负责计算机网络的用户管理,网络的接入、认证、安全等的管理,以及网络运行状态管理和计费等工作。

(4) 交换与路由器软件。交换与路由器软件负责计算机网络各个部分的建立和维护传

输信息所需的通信路径。

(5) 应用软件。计算机网络通过应用软件为用户提供网络服务,即信息资源的传输和共享。应用软件可分为两类:一类是由网络软件公司开发的通用应用软件,包括电子邮件、Web 服务器,以及相应的浏览、搜索工具等。例如,使用电子邮件软件传输信息,使用网络浏览器查询 Web 服务器上的各类信息等。另一类则是依赖不同的用户业务的软件系统,如网络上的金融、电信管理系统和制造厂商的分布式控制与操作系统。与操作系统为开发用户程序提供系统调用功能一样,计算机网络为某类应用软件的开发提供了相应的接口和服务。通常把此类应用软件的开发与网络建设统称为系统集成。

综上所述,计算机网络是将具有独立功能的两个以上的计算机系统(自治计算机系统)通过通信设备和线路(或无线)连接起来,由功能完善的网络软件(网络协议、网络操作系统)实现网络资源共享和信息交换的系统。自治计算机系统、通信标准和协议、资源共享是组成计算机网络的三个基本要素。

1.3 网络类型

根据网络规模的大小,可以将计算机网络分成三种基本类型:局域网、城域网和广域网。

1.3.1 局域网

局域网(Local Area Network, LAN)为规模最小的计算机网络(如图1-3所示),通信范围通常在2 km 以内,如同一层楼的办公室组成的网络或同一栋建筑物内的网络。

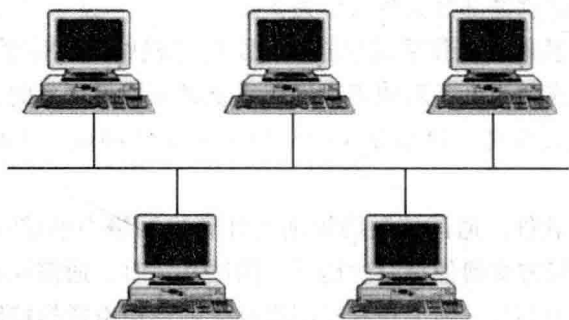


图1-3 局域网示意图

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。它可以由办公室内几台甚至成千上万台计算机组成。

由于局域网的通信范围较小,可使用质量较高、速度较快的传输线缆;同时,局域网的设备比较便宜,因此其一般适合小型企业甚至个人用户。局域网从严格意义上来说是封闭型的。

1.3.2 城域网

城域网 (Metropolitan Area Network, MAN) 的通信范围在 2 ~ 10 km, 大概是一个城市的规模。城域网可视为数个局域网相连所组成的。例如,一所大学的各个校区分布在整个城市的多个地方,将各个校区的局域网相互连接起来,便形成一个城域网,如图 1-4 所示。城域网的通信速度比局域网稍慢,设备也比较昂贵。

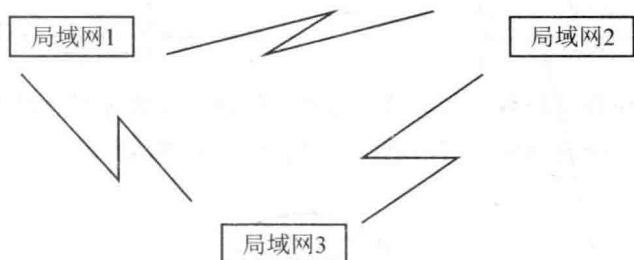


图 1-4 由三个局域网相连组成的城域网

1.3.3 广域网

广域网 (Wide Area Network, WAN) 为规模最大的计算机网络,其涵盖的范围可以跨越城市、国家甚至洲界。例如,大型企业在全球各个城市都设立分公司,各分公司的局域网相互连接即形成广域网,如图 1-5 所示。广域网的连线距离极长,连接速度通常低于局域网或城域网,使用的设备也相当昂贵。

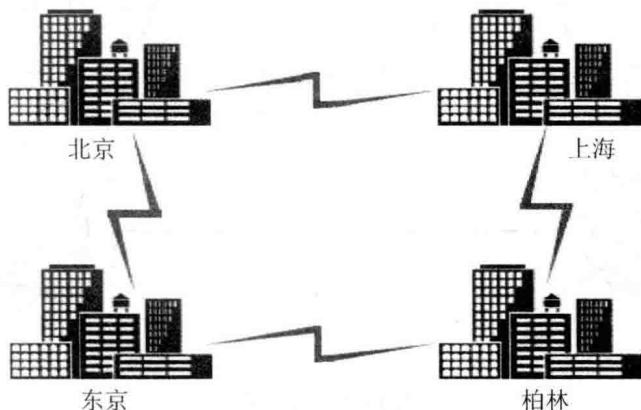


图 1-5 广域网可跨越城市或国家

1.3.4 三种网络类型的比较

局域网、城域网与广域网三种网络类型的特性比较如表 1-1 所示。

表 1-1 三种网络类型的特性比较

网络类型	范 围	传输速率	成本
局域网	2 km 以内，同一座栋建筑物内	快	便宜
城域网	2 ~ 10 km，同一座城市内	中等	昂贵
广域网	10 km 以上，可跨越国家或洲界	慢	昂贵

因为城域网的规模介于局域网和广域网之间，彼此的分界并不是很明确，所以有些资料在区分网络类型时，只分成局域网与广域网两类，而忽略城域网。

1.3.5 互联网

互联网是将多个计算机网络相互连接构成的计算机网络集合。从定义上可以看出，互联网的意义更为广泛，因特网、物联网都可以看作互联网的子集。图 1-6 所示的是 4 个网络用 4 台路由器相互连接构成的互联网。

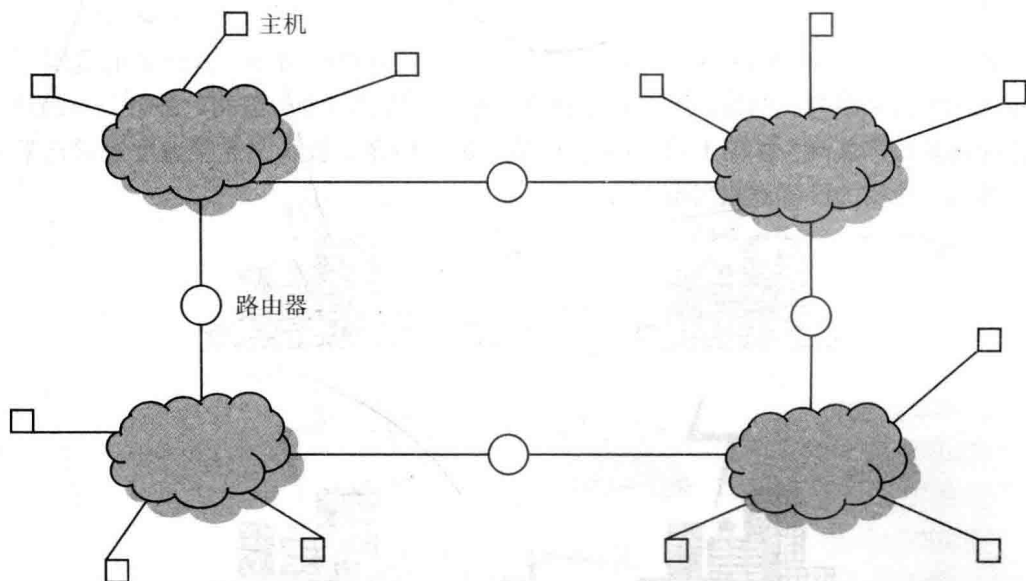


图 1-6 互联网