

高等院校

物联网

专业规划教材



王佳斌 郑力新 编著

物联网概论

- 内容实用，对物联网相关核心技术进行深入浅出的阐述
- 理论结合实例，以大量物联网技术的实际案例增强理论理解
- 免费提供本书电子课件、习题答案等教学资源下载



清华大学出版社

高等院校

物 联 网

专业规划教材

物联网概论

王佳斌 郑力新 编著

清华大学出版社
北京

物联网技术近年来得到充分发展与应用,高校纷纷开设物联网工程专业。本书编写的目的是让进入物联网工程专业的初学者对物联网技术有一个全面的了解。物联网技术是计算机网络的拓展应用,因此本书先从计算机网络的发展历史入手,介绍传感器网络的发展与应用,然后介绍了普适计算的概念以及泛在网络的概念。通过物联网技术的兴起,以及“智慧地球”概念的提出,让学生充分了解物联网技术的起源与发展历史,详细介绍了物联网技术的大部分支撑技术,阐述了物联网体系结构形成的过程,最后介绍了由于物联网技术的广泛应用,产生了大数据,以及处理大数据的云计算技术。

本书内容以科普目的为主,让刚刚进入物联网工程专业的初学者通过本书初探物联网世界,了解物联网技术的实际应用及其未来发展趋势,由浅入深,循序渐进地讲解,涉及面广,实用性强。既可作为高校物联网工程专业本科生的专业教材,还可供电子信息计算机等其他专业的学生或相关领域的工程人员作为参考资料使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

物联网概论/王佳斌,郑力新编著. —北京:清华大学出版社,2019
(高等院校物联网专业规划教材)

ISBN 978-7-302-52033-7

I. ①物… II. ①王… ②郑… III. ①互连网络—应用—高等学校—教材 ②智能技术—应用—高等学校—教材 IV. ①TP393.4 ②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 009557 号

责任编辑:汤涌涛

封面设计:常雪影

责任校对:周剑云

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 装 者: 北京国马印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 15.75 字 数: 380 千字

版 次: 2019 年 6 月第 1 版

印 次: 2019 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 45.00 元

产品编号: 074822-01

前言

物联网技术近年来得到了充分的发展。它是一门跨学科专业，是计算机网络的延伸拓展应用，主要结合了计算机网络、传感器技术、普适计算、泛在网络、M2M、数字通信、云计算、大数据等各领域重要技术。

高校物联网工程专业意识到该专业的特殊性，随着该专业学科体系的不断完善，很有必要开设一门物联网技术的导论课程，安排在低年级，供刚刚进入物联网工程专业的初学者对物联网有一个全面的认识。这个阶段的初学者由于还没有专业课程的训练，因此，导论课程涉及的技术就应该以科普的形式出现，有利于教师授课，也有利于学生的吸收。因此，我们在充分广泛参阅其他参考书的基础上编写了这本教材。

本书共分10章。第1章是计算机网络的发展与应用；第2章是传感器网络的发展与应用；第3章介绍普适计算；第4章介绍泛在网络；第5章介绍物联网的兴起；第6章介绍“智慧地球”概念的形成；第7章介绍物联网的支撑技术；第8章引出了物联网体系结构的形成；第9、10章介绍了由于物联网技术的广泛应用而带来了大数据，云计算技术是处理大数据的最佳计算载体。

本书具有以下特点。

(1) 科普性质。罗列大量素材描述物联网的起源及其兴起历史，对物联网的支撑技术进行浅显易懂的介绍。

(2) 知识面广。列举了大量的应用实例，说明了物联网技术在工农业生产中的重要作用及在生产生活中的广泛应用。

(3) 浅显易懂。适当减少了射频识别技术理论性的内容，增加了大量实例应用，着重体现其技术性和实用性。

本书由王佳斌、郑力新编著。具体分工如下：第1、4、5、6、7、8、9、10章由王佳斌撰写，第2、3章由郑力新撰写。全书由王佳斌统稿。文字打印和绘图由刘雪丽、李碧秋、刘佳耀、徐旻完成。

本书编写过程中得到了清华大学出版社、华侨大学工学院领导老师的大力支持，再次表示感谢！此外，编写过程中参考了众多书籍和网络资料，在此对书籍和资料的作者、提供者一并表示感谢！

由于作者水平有限，书中难免有疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编者



第1章 计算机网络的发展与应用.....1

1.1 计算机网络的定义、组成与功能.....2
1.1.1 计算机网络的定义.....2
1.1.2 计算机网络的组成.....2
1.1.3 计算机网络的功能.....3
1.2 计算机网络的分类.....4
1.3 计算机网络与互联网的发展历史.....6
1.4 计算机网络的标准工作及相关组织.....7
1.5 计算机网络的应用.....9
本章小结.....11
习题.....11

第2章 传感器网络的发展与应用.....13

2.1 传感器网络的起源.....14
2.1.1 无线传感器网络.....14
2.1.2 基于射频识别的传感器网络.....15
2.2 传感器网络的主要特点.....15
2.3 传感器网络的核心技术.....17
2.4 传感器网络的发展.....19
2.5 传感器网络的应用.....20
2.6 传感器网络与物联网的关系.....24
本章小结.....26
习题.....26

第3章 普适计算.....27

3.1 普适计算的概念.....28
3.2 普适计算的技术.....29
3.2.1 普适计算的相关技术.....29
3.2.2 普适计算的技术难点.....30
3.3 普适计算的特征与特性.....31

3.3.1 普适计算的特征.....31
3.3.2 普适计算的特性.....32
3.4 普适计算的发展趋势.....33
3.5 普适计算的应用.....33
本章小结.....36
习题.....36

第4章 泛在网络.....37

4.1 泛在网络的发展历程.....38
4.1.1 泛在网络的起源和发展.....38
4.1.2 泛在网络面临的挑战.....42
4.2 泛在网络技术的特点.....45
4.2.1 泛在网络的体系架构.....45
4.2.2 泛在网络的关键技术和挑战.....48
4.3 泛在网络的发展趋势.....52
4.4 泛在网络的应用领域.....53
本章小结.....56
习题.....56

第5章 物联网的兴起.....57

5.1 物联网的起源.....58
5.2 物联网的定义.....58
5.3 物联网的典型特征.....59
5.4 物联网的标准.....60
5.5 物联网的关键技术及架构.....61
5.5.1 物联网的关键技术.....61
5.5.2 物联网架构.....61
5.6 物联网的应用.....62
本章小结.....66
习题.....66

第6章 “智慧地球”概念的形成67	
6.1 “智慧地球”的概念.....68	
6.2 “智慧地球”的特征.....70	
6.3 “智慧地球”的架构.....71	
6.4 “智慧地球”的重要作用.....72	
6.5 “智慧地球”的实际应用价值.....75	
6.5.1 “智慧地球”战略能够带来长短兼顾的良好效益.....75	
6.5.2 “智慧地球”催生新一代IT的应用.....76	
6.5.3 “智慧地球”利于政府电子政务平台架构.....76	
6.5.4 “智慧地球”存在着改变世界的潜力.....77	
6.5.5 智慧地球典型应用.....77	
6.6 “智慧地球”在中国.....78	
6.6.1 “智慧地球”将推动中国经济的转型.....78	
6.6.2 “智慧地球”将对我国IT产业形成挑战.....79	
6.6.3 我国有能力建设自己的智慧系统.....79	
6.6.4 “智慧地球”拓宽信息产业发展思路.....80	
本章小结.....81	
习题.....82	
第7章 物联网的支撑技术83	
7.1 传感器技术.....84	
7.1.1 传感器的定义与分类.....84	
7.1.2 传感器的技术特点.....88	
7.1.3 传感器的选用原则.....90	
7.1.4 传感器的发展趋势.....92	
7.2 RFID技术.....93	
7.2.1 RFID的概念.....93	
7.2.2 RFID技术标准.....96	
7.2.3 RFID中间件.....105	
7.3 M2M技术.....113	
7.3.1 M2M的概念.....113	
7.3.2 M2M高层框架.....116	
7.3.3 M2M技术在贸易与物流中的应用.....126	
7.4 EPC技术.....130	
7.4.1 EPC基础.....130	
7.4.2 编码体系.....140	
7.4.3 EPC系统网络技术.....157	
7.4.4 EPC标签简介.....162	
本章小结.....166	
习题.....167	
第8章 物联网体系结构的形成169	
8.1 物联网应用场景.....170	
8.2 物联网体系架构.....171	
8.2.1 感知层.....172	
8.2.2 网络层.....177	
8.2.3 应用层.....179	
8.3 物联网技术的发展.....182	
8.3.1 物联网技术的发展现状.....182	
8.3.2 物联网技术的发展前景.....184	
8.3.3 物联网技术趋势.....185	
本章小结.....186	
习题.....186	
第9章 物联网带来大数据187	
9.1 大数据的定义.....188	
9.2 大数据发展趋势.....190	
9.3 大数据产业链.....191	
9.4 大数据的存储和管理.....193	
9.5 大数据关键技术体系.....194	
9.5.1 大数据采集与预处理.....194	
9.5.2 大数据存储与管理.....194	
9.5.3 大数据计算模式与系统.....196	
9.5.4 大数据分析挖掘.....196	
9.5.5 大数据可视化分析.....199	
9.5.6 大数据隐私与安全.....203	
9.5.7 大数据未来的挑战.....211	
本章小结.....213	
习题.....214	

第 10 章 云计算.....	215	10.4.1 国际上相关研究组织.....	226
10.1 云计算概述.....	216	10.4.2 国内相关组织研究.....	228
10.1.1 云计算的定义.....	216	10.5 云计算的安全问题.....	229
10.1.2 云计算的五个特征.....	217	10.5.1 引言.....	229
10.1.3 云计算的三种交付模式.....	217	10.5.2 云中数据的保密和安全 问题.....	230
10.1.4 云计算的四种部署模式.....	220	10.5.3 云数据隐私保护问题.....	234
10.2 云计算的体系结构.....	220	10.5.4 数据取证及审计问题.....	236
10.3 云计算的关键技术.....	222	10.5.5 其他一些安全研究思路.....	236
10.3.1 编程模型并行运算技术.....	222	10.5.6 可信云计算.....	237
10.3.2 海量数据分布存储技术.....	223	10.5.7 云计算安全问题展望.....	238
10.3.3 海量数据管理技术.....	224	本章小结.....	238
10.3.4 虚拟化技术.....	225	习题.....	239
10.3.5 云计算平台管理技术.....	226	参考文献.....	241
10.4 云计算运用现状.....	226		

计算机网络的发展与应用

学习目标

1. 掌握计算机网络的定义、组成、分类和功能。
2. 了解计算机网络与互联网的发展历史及现状。
3. 了解计算机网络标准的相关信息。
4. 掌握计算机网络的相关应用。

知识要点

计算机网络的定义、组成、功能、分类。计算机网络和互联网的发展历史。计算机网络标准工作及相关组织。

第 1 章

计算机网络的发展与应用

学习目标

1. 掌握计算机网络的定义、组成、分类和功能。
2. 了解计算机网络与互联网的发展历史及现状。
3. 了解计算机网络标准的相关信息。
4. 掌握计算机网络的相关应用。

知识要点

计算机网络的定义、组成、功能、分类，计算机网络和互联网的发展历史，计算机网络标准工作和相关组织。

现今, 计算机网络无处不在, 从手机中的浏览器到具有无线接入服务的机场、咖啡厅; 从具有宽带接入的家庭网络到每张办公桌都有联网功能的传统办公场所, 再到联网的汽车、联网的传感器、星际互联网等, 可以说计算机网络已成为人们日常生活与工作中所必不可少的一部分。

1.1 计算机网络的定义、组成与功能

1.1.1 计算机网络的定义

计算机网络是计算机技术与通信技术结合的产物。对计算机网络的定义没有统一的标准, 根据计算机网络发展的阶段或侧重点不同, 对计算机网络有几种不同的定义。侧重资源共享和通信的计算机网络定义更准确地描述了计算机网络的特点, 它的基本含义是将处于不同地理位置, 具有独立功能的计算机、终端及附属设备用通信线路连接起来, 以功能完善的网络软件(即网络通信协议、信息交换方式及网络操作系统等)实现网络中资源共享和信息传递的系统。网络中的每一台计算机称为一个节点(Node)。可见, 计算机网络是多台计算机彼此互连, 以相互通信和资源共享为目标的计算机网络。

关于计算机网络, 有一个更详细的定义, 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功能独立的计算机系统互相连接, 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信息的系统。

1.1.2 计算机网络的组成

无论是哪一种类型, 计算机网络一般由下面几个部分组成。

(1) 计算机。这是网络的主体。随着家用电器的智能化和网络化, 越来越多的家用电器如手机、电视机顶盒(使电视机不仅可以收看数字电视, 而且可以使电视机作为因特网的终端设备使用)、监控报警设备, 甚至厨房卫生设备等也可以接入计算机网络, 它们都统称为网络的终端设备。

(2) 数据通信链路。这是用于数据传输的双绞线、同轴电缆、光缆以及为了有效而正确可靠地传输数据所必需的各种通信控制设备(如网卡、集线器、交换机、调制解调器、路由器等), 它们构成了计算机与通信设备、计算机与计算机之间的数据通信链路。

(3) 网络协议。为了使网络中的计算机能正确地进行数据通信和资源共享, 计算机和通信控制设备必须共同遵循一组规则和约定, 这些规则、约定或标准就称为网络协议, 简称协议。

为了帮助和指导各种计算机在世界范围内互联成网, 国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)于 1977 年提出了开放系统互联参考模型及一系列相关的协议。20 世纪 80 年代中期以来飞速发展的因特网所采用的是美国国防部提出的 TCP/IP 协议系列。目前 TCP/IP 协议已经在各种类型的计算机网络中得到了普遍应用。

(4) 网络操作系统和网络应用软件。连接在网络上的计算机,其操作系统必须遵循通信协议支持网络通信才能使计算机接入网络。因此,现在几乎所有的操作系统都具有网络通信功能。特别是运行在服务器上的操作系统,它除了具有强大的网络通信和资源共享功能之外,还负责网络的管理工作(如授权、日志、计费、安全等),这种操作系统称为服务器操作系统或网络操作系统。

目前使用的网络操作系统主要有三类。一是 Windows 系统服务器版,如 Windows NT Server, Windows Server 2003 以及 Windows Server 2008 等,一般用在中低档服务器中。二是 UNIX 系统,如 AIX、HP-UX、IRIX、Solaris 等,它们的稳定性和安全性好,可用于大型网站或大中型企事业单位网络中。三是开放源码的自由软件 Linux,其最大的特点是源代码的开放,可以免费得到许多应用软件,目前也获得了很好的应用。

为了提供网络服务,开展各种网络应用,服务器和终端计算机还必须安装运行网络的应用程序。例如,电子邮件程序、浏览器程序、即时通信软件、网络游戏软件等,它们为用户提供了各种各样的网络应用。

1.1.3 计算机网络的功能

计算机网络的功能主要表现在以下四个方面。

1. 数据传送

数据传送是计算机网络的最基本功能之一,用以实现计算机与终端或计算机与计算机之间传送各种信息。

2. 资源共享

充分利用计算机系统软硬件资源是组建计算机网络的主要目标之一。

3. 提高计算机的可靠性和可用性

提高计算机的可靠性表现在计算机网络中的各计算机可以通过网络彼此互为后备机,一旦某台计算机出现故障,故障机的任务就可由其他计算机代为处理,避免了单台计算机无后备机情况下,某台计算机出现故障导致系统瘫痪的现象,大大提高了系统可靠性。提高计算机可用性是指当网络中某台计算机负担过重时,网络可将新的任务转交给网络中较空闲的计算机完成,这样就能均衡各计算机的负载,提高每台计算机的可用性。

4. 易于进行分布式处理

计算机网络中,各用户可根据情况合理地选择网内资源,以就近、快速地处理。对于较大型的综合性问题,可通过一定的算法将任务交换给不同的计算机,达到均衡使用网络资源,实现分布处理的目的。此外,利用网络技术,能将多台计算机连成具有高性能的计算机系统,对解决大型复杂问题,比用高性能的大中型机费用要低得多。

计算机网络的这些重要功能和特点,使得它在经济、军事、生产管理和科学技术等部

门发挥重要的作用，成为计算机应用的高级形式，也是办公自动化的主要手段。

1.2 计算机网络的分类

由于计算机网络的复杂性，人们可以从多个不同角度来对计算机网络进行分类，因此计算机网络的分类方法和标准多种多样，可以按传输技术、网络规模、网络的拓扑结构、传输介质、网络使用的目的、服务方式、交换方式等进行分类。按照网络所使用的传输介质，可将网络分为有线网和无线网；按照网络所使用的拓扑结构，可将网络分为总线网、环型网、星型网及树型网等类型；按照网络的传输技术，可将网络分为广播式网络和点对点式网络等类型。计算机所覆盖的物理范围影响到网络所采用的传输技术、组网方式，以及管理和运营方式。因此，人们把计算机网络所覆盖的物理范围作为网络分类的一个重要标准。按网络覆盖的范围大小，可将网络分为局域网、城域网和广域网。

1. 局域网

局域网(Local Area Network, LAN)是指范围在十几千米内的计算机网络，一般建设在一栋办公楼或楼群、校园、工厂或一个事业单位内。局域网一般情况下由某个单位单独拥有、使用和维护。局域网的数据传输速率一般比较高，结构相对简单，延迟比较小，通常是几毫秒数量级。

最典型的局域网是以太网。最早的以太网以基带同轴电缆作为传输介质，采用总线拓扑结构，数据传输速率一般为 10Mb/s，以太网的总线拓扑结构如图 1-1(a)所示。

另一种典型的局域网就是令牌环网。令牌环网采用环型拓扑结构，如图 1-1(b)所示，速度一般为 4Mb/s 或 16Mb/s，它采用令牌传递机制来控制站点对环的访问。FDDI 网是对令牌环网的发展，它采用光纤介质，数据传输速率为 100Mb/s。

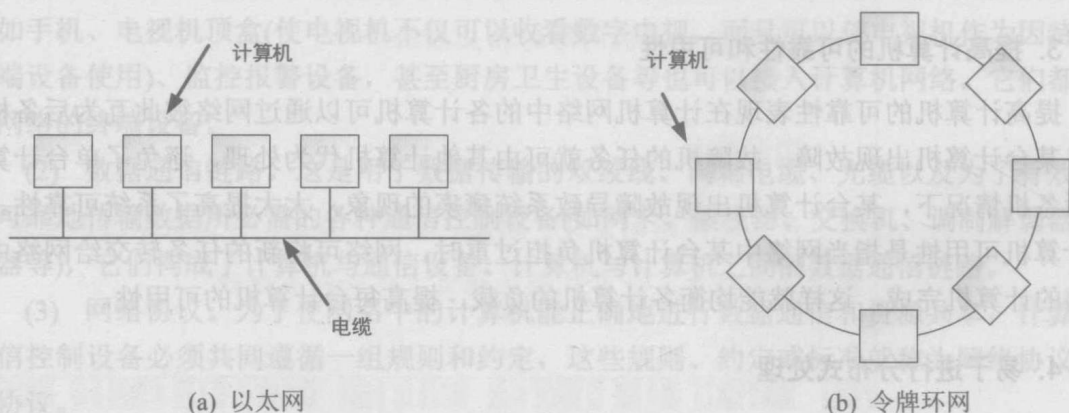


图 1-1 两种不同类型的局域网

2. 城域网

城域网(Metropolitan Area Network, MAN)，顾名思义，是指在一个城市范围内建立的

计算机网络。城域网的一个重要用途是作为城市骨干网,通过它将位于同一城市内不同地点的局域网或各种主机和服务器连接起来。MAN 与 LAN 的区别首先是网络覆盖范围的不同,其次是两者的归属和管理不同。LAN 通常专属于某个单位,属于专用网;而 MAN 是面向公众开放的,属于公用网,这点与广域网一致。最后是两者的业务不同,LAN 主要是用于单位内部的数据通信;而 MAN 可用于单位之间的数据、话音、图像及视频通信等,这点与广域网也一致。

城域网与广域网唯一不同之处是覆盖范围,广域网的覆盖范围一般可达几百千米甚至数千千米。

3. 广域网

顾名思义,广域网(Wide Area Network, WAN)是指覆盖范围广(通常可以覆盖一个省甚至一个国家)的网络,有时也称为远程网。广域网具有覆盖范围广、通信距离远、组网结构相对复杂等特点。

按照计算机网络鼻祖 ARPANET 的定义,广域网由主机和通信子网组成。主机(Host)用于运行用户程序,通信子网(Communication Subnet)用于将用户主机连接起来。广域网拓扑结构如图 1-2 所示。

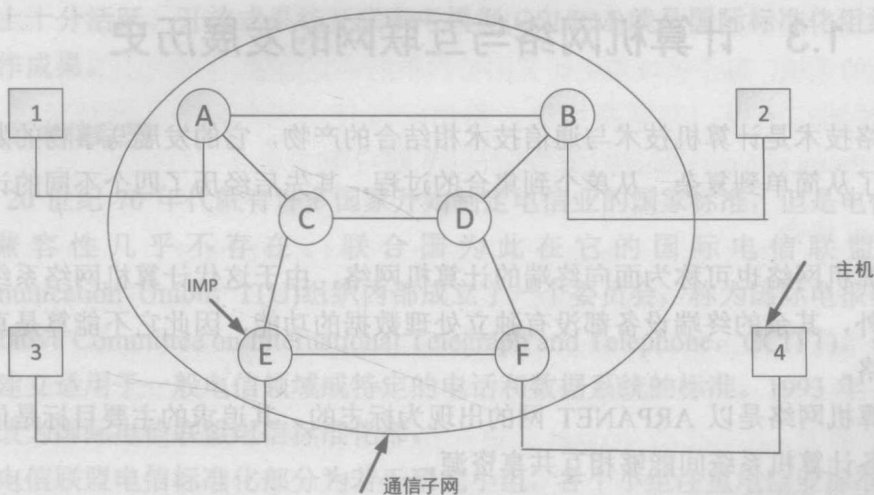


图 1-2 广域网拓扑结构

通信子网一般由交换机和传输线路组成。传输线路用于连接交换机,而交换机负责在不同的传输线路之间转发数据。在 ARPANET 中,交换机叫作接口信息处理机(Interface Message Processor, IMP)。在图 1-2 中,每台主机都至少连着一台 IMP,所有进出该主机的报文都必须经过与该主机相连的 IMP。典型的广域网有公用电话交换网(Public Switched Telephone Network, PSTN)、公用分组交换网(X.25)、同步光纤网(SONET/SDH)、帧中继网及 ATM 网。

在广域网中,一个重要的问题是通信子网的拓扑结构应该如何设计。图 1-3 展示了几种可能的拓扑结构。

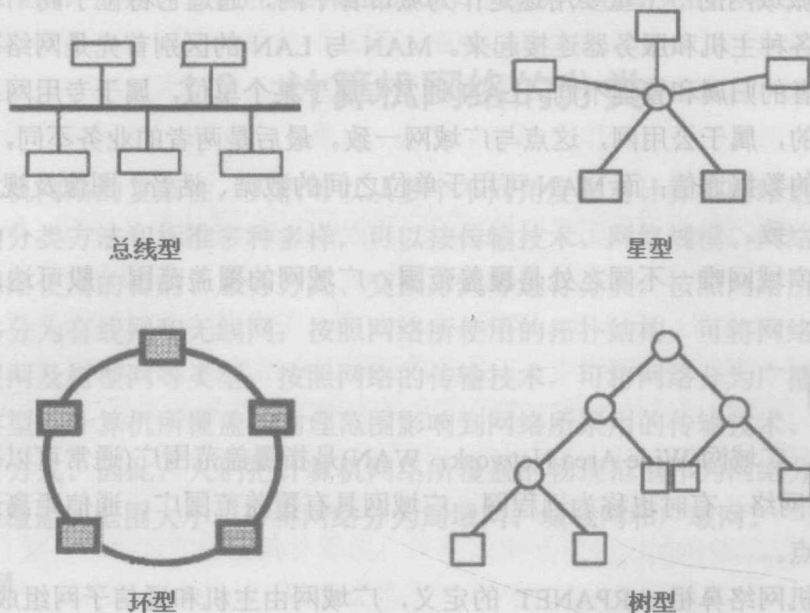


图 1-3 广域网中通信子网的拓扑结构

1.3 计算机网络与互联网的发展历史

计算机网络技术是计算机技术与通信技术相结合的产物，它的发展与事物的发展规律相吻合，经历了从简单到复杂、从单个到集合的过程，其先后经历了四个不同的计算机网络时代。

第一代计算机网络也可称为面向终端的计算机网络，由于这代计算机网络系统除了一台中央计算机外，其余的终端设备都没有独立处理数据的功能，因此它不能算是真正意义上的计算机网络。

第二代计算机网络是以 ARPANET 网的出现为标志的，其追求的主要目标是借助通信系统，使网内各计算机系统间能够相互共享资源。

第三代计算机网络是以网络互联标准(Open System Interconnection, OSI)的出现为标准的。该标准是由国际标准化组织(ISO)于 1978 年成立的专门机构研究并制定的。第三代计算机网络是计算机网络发展最快的阶段。

第四代计算机网络是指 Internet 从一个小型的、实验型的研究项目，发展成为世界上最大的计算机网，从而真正实现了资源共享、数据通信和分布处理的目标。目前就处于第四代计算机网络时代。

互联网发展先后经历了三个阶段。

第一阶段：1969 年 Internet 的前身 ARPANET 的诞生到 1983 年，这是研究试验阶段，主要进行网络技术的研究和试验。

第二阶段：从 1983 年到 1994 年是 Internet 的实用阶段，主要作为教学、科研和通信的

学术网络。

第三阶段：1994 年之后，开始进入 Internet 的商业化阶段。

1.4 计算机网络的标准工作及相关组织

计算机网络的标准化工作对于计算机网络的发展具有十分重要的意义，目前，在全世界范围内，制定网络标准的标准化组织有很多，所制定的标准自然也很多，但在实际应用中，大部分的数据通信和计算机网络方面的标准主要是由以下机构制定并发布的：国际标准化组织(ISO)、国际电信联盟电信标准化部(ITU-T)、电气电子工程师协会(IEEE)、电子工业协会(EIA)等。

1. 国际标准化组织

国际标准化组织是一个国际性组织，其成员主要是世界各国政府的标准制定委员会的成员。该组织创建于 1974 年，是一个完全志愿的、致力于国际标准制定的机构。作为一个现有 82 个成员国的国际性组织，它的目标是为国际产品和服务交流提供一种能带来兼容性、更好的品质、更高的生产率和更低的价格的标准模型。该组织在促进科学、技术和经济领域的合作上十分活跃。开放式系统互联参考模型(OSI/RM)就是国际标准化组织在信息技术领域的工作成果。

2. 国际电信联盟

早在 20 世纪 70 年代就有许多国家开始制定电信业的国家标准，但是电信业标准的国际性和兼容性几乎不存在。联合国为此在它的国际电信联盟(International Tele-communication Union, ITU)组织内部成立了一个委员会，称为国际电报电话咨询委员会(Consultative Committee on International Telegraph and Telephone, CCITT)。该委员会致力于研究和建立适用于一般电信领域或特定的电话和数据系统的标准。1993 年 3 月，该委员会的名称改为国际电信联盟电信标准化部。

国际电信联盟电信标准化部分为若干研究小组，各个小组注重电信业标准的不同方面。各国的标准化组织(类似于美国国家标准化协会)向这些研究小组提出建议，如果研究小组认可，建议就被批准为 4 年发布一次的 ITU-T 标准的一部分。

ITU-T 制定的标准中最广为人知的是公用分组交换网(X.25)和综合业务数字网(ISDN)。

3. 电气电子工程师协会

电气电子工程师协会(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)是世界上最大的专业工程师团体。作为一个国际性组织，它的目标是在电气工程、电子、无线电，以及相关的工程学分支中促进理论研究、创新活动和产品质量的提高。负责为局域网制定 802 系列标准(如 IEEE 802.3 以太网标准)的委员会就是 IEEE 的一个专门委员会。

4. 电子工业协会

电子工业协会(Electronic Industries Association, EIA)是一个致力于促进电子产品生产的非营利组织,它的工作除了制定标准外,还有公众观念教育等。在信息技术领域,EIA在定义数据通信的物理接口和信号特性方面做出了重要贡献。尤其值得指出的是,它定义了串行通信接口标准:EIA-232-D、EIA-449和EIA-530。

5. 美国国家标准化协会

美国国家标准化协会(American National Standards Institute, ANSI)是一个非营利组织,它向ITU-T提交建议并且是ISO中代表美国的全权组织。ANSI的任务包括为美国国内自发的标准化提供全国性的协调,推广标准的采纳和应用,以及保护公众利益。ANSI的成员来自各种专业协会、行业协会、政府和管理机构以及消费者。ANSI涉及的领域包括ISDN业务、信令和体系结构,以及同步光纤网(SONET)。

6. 因特网工程任务组

因特网工程任务组(The Internet Engineering Task Force, IETF)受因特网工程指导小组(Internet Engineering Steering Group, IESG)领导,主要关注因特网运行中的一些问题,对因特网运行中出现的问题提出解决方案。很多因特网标准都是由IETF开发的。IETF的工作被划分为不同的领域,每个领域集中研究因特网中的特定课题。目前IETF的工作主要集中在以下九个领域:应用、互联网协议、路由、运行、用户服务、网络管理、传输、IPNG(Internet Protocol Next Generation, 下一代互联网)和安全。

7. Internet 协会

Internet 协会(Internet Society, ISOC)成立于1992年,是一个非政府的全球合作性国际组织,主要工作是协调全球在Internet方面的合作,就有关Internet的发展、可用性和相关技术的发展组织活动。ISOC的网址为<http://www.isoc.org>。

ISOC的宗旨是:积极推动Internet及相关的技术,发展和普及Internet的应用,同时促进全球不同政府、组织、行业和个人进行更有效的合作,充分合理地利用Internet。ISOC采用会员制,会员来自全球不同国家各行各业的个人和团体。ISOC由会员推选的监管委员会进行管理。ISOC由许多遍及全球的地区性机构组成,这些分支机构都在本地运营,同时与ISOC的监管委员会进行沟通。

8. 因特网号码分配机构和因特网名字与编号分配机构

因特网号码分配机构(Internet Assigned Numbers Authority, IANA)是受美国政府支持的负责因特网域名和地址管理的组织。1998年10月后,这项工作由美国商务部下属的因特网名字与编号分配机构(Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, ICANN)负责。ICANN是一个集合了全球网络界商业及学术各领域专家的非营利性国际组织,负责IP地址分配、协议标识符的指派、通用顶级域名(Generic Top-Level Domain, GTLD),以及国家代

码顶级域名(Country Code Top-Level Domain, CCTLD)系统的管理和根域名服务器的管理。而实际管理工作是由全球五大地区注册中心(Regional Internet Registry, RIR)来具体负责的。RIR 主要负责 IP 地址(含 IPv4 和 IPv6)和自治系统(AS)号等 Internet 资源的分配和注册。全球五大地区注册中心有美国互联网号码注册中心(American Registry for Internet Numbers, ARIN)、欧洲 IP 地址注册中心(Réseaux IP Européens, RIPE)、亚太地区网络信息中心(Asia Pacific Network Information Center, APNIC)、拉丁美洲及加勒比海网络信息中心(Latin American and Caribbean Network Information Center, LACNIC), 以及非洲注册中心(Africa Network Information Center, AfriNIC)。ARIN 负责北美和加勒比海部分地区; RIPE 负责欧洲、中东(Middle East)和中亚(Central Asia); APNIC 负责亚洲(除中亚地区)和太平洋地区; LACNIC 负责拉丁美洲及加勒比海部分地区; AfriNIC 负责非洲地区。

9. 中国互联网络信息中心

中国互联网注册和管理机构称为中国互联网络信息中心(China Internet Network Information Center, CNNIC), 它成立于 1997 年 6 月, 是一个非营利性的管理与服务机构, 行使国家互联网信息中心的职责。中国科学院计算机网络信息中心承担 CNNIC 的运行和管理工作。CNNIC 的主要职责包括域名注册管理, IP 地址、AS 号分配与管理, 目录数据库服务, 互联网寻址技术研发, 互联网调查与相关信息服务, 国际交流与政策调研, 承担中国互联网协会政策与资源工作委员会秘书处的工作。

1.5 计算机网络的应用

现代的生活中, 计算机网络已经广泛应用于各大领域, 通过计算机网络, 人们可以开展广泛的交流活动。

(1) 计算机网络首先要面向的就是企业的应用。早期的计算机网络就是各大公司企业的内部局域网和军用网络, 所以计算机网络在企业方面的应用是最成熟、最广泛的。在 Internet 诞生之后, 企业网中又出现了两个新的名词: Intranet 和 Extranet。这两个网络名词是伴随着计算机网络在企业中的广泛应用而产生的, 分别是企业内部网和企业外联网。Intranet 往往用于企业内部人员交流, 通信便捷, 为保障企业网介入 Internet 的安全性等一系列问题时, Extranet 应运而生, 其与外部网络相连, 既保证信息的流通, 又保护了企业的信息资源不受威胁。最重要的一点就是, 计算机网络的大规模普及推动了大型跨国公司的产生和发展, 因为计算机网络的便捷性为不同地区的分公司提供了交流和协同工作的平台。与此同时, 大量的商业门户网站也一一诞生, 人们通过这样的展示平台了解企业, 获取大量相关信息, 掌握最新的资讯, 也可以进行休闲娱乐活动。国内著名的门户网站如新浪、腾讯、网易和搜狐等, 这不仅仅是咨询的平台, 也是网络流行的先锋。电子商务和电子贸易也随之产生, 企业间通过计算机网络的互联完成信息的流通, 企业领导人和员工可以通过收发电子邮件或召开视频会议等完成必要的商业运作程序, 同时大型门户网站由于自己掌握的资源增多, 也提供网络交易平台推动电子商务, 这方面最成功的就是阿里巴巴。计

计算机网络还能实现对整个企业的管理和运营,网络化的企业结构更为系统,更便于管理和操作。

(2) 计算机网络在政府也被广泛应用。正如在企业中的应用一样,政府部门也可以借助计算机网络办公,并在网络上发布信息、传递资源,这样一来能够大大提高工作效率以及宣传力度。同样类似于企业的,政府部门的计算机网络也分为内网和外网,政府内部系统办公使用内网,而对外发布信息,进行政策宣传就需要外网,这也是出于安全的需要。

(3) 计算机网络也具有大量面向个人的应用。随着计算机网络的发展,网民的数量不断增加,越来越多的人已经离不开计算机网络,他们利用计算机网络进行学习、工作、消费、娱乐,乃至社交和婚姻都通过计算机网络去解决。我们可以借助 QQ、微信等软件与他人进行即时通信,也可以进行远程协助,甚至可以进行简单的远程会议。网络的一大功能就是资源共享,我们可以轻松地查找到大量的信息资源、学习资源等。随着人们的消费意识的不断进步,网店和网络购物逐渐兴起,足不出户的购物模式为广大网络用户带来了极大的生活便利,快捷、及时、全面的咨询也是吸引人们加入网民行列的一大原因。

(4) 计算机网络面向教育有一定的应用。我们常常说的远程教育就是基于计算机网络实现的,以计算机网络为基础的网络课件和其他学习资源为教师和学生的教学活动提供了更多的手段,有利于因材施教。通过计算机网络,最新的学术咨询可以迅速传播,成果可以及时共享,交流可以及时进行。

(5) 计算机网络在医疗方面也有一定的应用。医疗网站可以合理地配置医疗资源。网络可跨越由于时间和地域造成的阻碍,使得更多的患者能得到享有稀缺医疗资源的权利,从而实现医疗资源合理配置的目的。医疗网站可突破时间和空间的限制,从而可有效地降低看病的成本。在网络上可以提前将病患的资料以及基本情况及时传输给医生,经过分析之后,病患可再与医生提前进行门诊时间的预约。通过这样简单的过程,医生即可对病患的基本情况有一定的了解,而病患也省去了往返于医院之间所需的时间和精力的消耗,同时病患也可对门诊时所应该注意的问题提前进行了解。在看病的过程中,医疗网站可设置“论坛”等性质的服务反馈模块,通过此模块病患即将自己的看病心得以及对于医生服务的评价发表于网络上,通过查询其病患的留言以及对医生的满意程度即可对其看病的医生的基本情况有一个大致的了解。

(6) 计算机网络面向军事领域的应用。其实,现代意义的网络产生于 20 世纪 60 年代中期,是由美国国防部高级研究计划局应美国军方的要求研制的 ARPANET。任何一项新技术的出现,最初都是服务于军方,这个规律在近代及当代非常明显。随着计算机网络技术的发展,军队建设向信息化方向发展,现在的远程指挥、战场信息化及战场信息共享都体现出了计算机网络在此方面的应用。

从计算机网络的主要功能来看,其主要是实现资源共享和数据传输,于是在上述各个方面均有一定的作用,其实其应用远远不止上述罗列的内容,在工业、农业、交通运输、国防及科学研究等诸多领域都广泛涉及。在当代社会里,计算机网络的应用无时不有、无处不在,已经深入到社会的各个方面。