

高等学校计算机网络工程专业规划教材

通信网理论与技术

夏靖波 刘振霞 张锐 编著

西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

高等学校计算机网络工程专业规划教材

通信网理论与技术

夏靖波 刘振霞 张锐 编著

西安电子科技大学出版社

2006

内 容 简 介

本书主要内容包括通信网概念、通信网路由选择与流量控制、电话通信网、移动通信网、卫星通信网、数据与计算机通信网、宽带综合业务数字网(B-ISDN)、支撑网、接入网以及下一代网络 NGN。

本书具有较强的实用性和可读性。为便于教学和自学,每章后都有小结和思考练习题,以此加强对重点内容的学习和巩固。

本书可作为网络工程、电子信息工程等专业高年级本科生或研究生的教材,也可以作为从事相关专业的电信工作人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

通信网理论与技术/夏靖波等编著.

—西安:西安电子科技大学出版社,2006.5

ISBN 7-5606-1667-4

I. 通… II. 夏… III. 通信网 IV. TN915

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 038293 号

责任编辑 王晓杰 云立实 臧延新

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com> E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2006年5月第1版 2006年5月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印张 20.5

字 数 478千字

印 数 1~4000册

定 价 25.00元

ISBN 7-5606-1667-4/TN·0334

XDUP 1959001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

出版说明

计算机技术和通信技术的结合形成的全球互联网络已经把人类社会带入了以互联网为中心的信息化时代。目前网络技术日新月异,网络已成为承载信息经济运转的高效平台,但是我国的网络工程专业人才还很缺乏,与IT产业的飞速发展很不适应,不能满足社会各行各业对网络专业人才的需求。因此,培养具有计算机技术和网络技术方面的理论基础,具备系统工程经验和综合能力,能够从事网络规划、网络工程设计、网络维护和管理、网络安全防护等工作的专业技术人才成为当务之急。许多高校看到了这一趋势,纷纷开设了网络工程专业,但是缺乏能够满足当前教学要求的系列教材。为此,西安电子科技大学出版社聘请了西安交通大学、华南理工大学、西安电子科技大学、西安理工大学、山东科技大学、空军工程大学、杭州电子科技大学、西安邮电学院、成都信息工程学院等九所高校长期在教学科研第一线的专家教授,组成了高等院校计算机网络工程专业教材编审专家委员会,对网络工程专业的教学计划和课程大纲进行了反复研究、充分讨论,通过招标方式筛选并确定了系列书的主编院校及作者,争取在一年的时间里出版并推出整套教材。

由于网络工程专业是各高校新开办的专业,各高校的课程设置和教学要求不尽相同,因此这套教材尽可能系统地覆盖了网络工程专业的主要课程和相关知识,反映网络技术的最新进展和研究成果,在介绍基本理论和基本方法的基础上,特别突出工程实践的重要性和内容的新颖性,重点培养学生从事实际工程的研发能力。在写作风格上,本套教材力求逻辑严谨,语言明快,形式活泼,可读性强。本套教材的作者都是长期从事网络教学的骨干教师,他们较高的学术水平和丰富的教材编写经验是这套丛书顺利出版的保障,在此向他们表示衷心的感谢。

这套经过精心策划和组织的系列教材的出版,不仅是对网络工程专业教学改革的有益探索,而且也积极推动了该专业的教材建设,我们将听取来自各方面的建议,通过不断的改进,使这套教材能够得到各院校的认可并更趋完善。

系列教材编委会

2005年2月

高等学校计算机网络工程专业 教材编审专家委员会

主任：冯博琴（西安交通大学计算机教学实验中心主任，教授）

副主任：李仲麟（华南理工大学计算机科学与工程学院副院长，教授）

武 波（西安电子科技大学软件学院院长，教授）

韩俊刚（西安邮电学院计算机系主任，教授）

万 健（杭州电子科技大学软件学院院长，教授）

成 员：（按姓氏笔画排序）

方 敏（西安电子科技大学计算机学院）

王宣政（西安邮电学院计算机系）

邹书蓉（成都信息工程学院计算机系）

李军怀（西安理工大学计算机科学与工程学院）

周 杰（华南理工大学计算机科学与工程学院）

孟晓景（山东科技大学信息学院）

徐 明（杭州电子科技大学计算机学院）

徐振明（成都信息工程学院计算机系）

夏靖波（空军工程大学电讯工程学院网络工程系）

雷震甲（西安电子科技大学计算机学院）

前 言

随着现代通信技术的发展和运用,通信网技术已发生了翻天覆地的变化,无论是交换还是传输,每隔一段时间就会有新一代的技术和系统诞生。这种快速更新和变化使得现代通信网的功能变得越来越强大,而结构和协议越来越复杂。

本书较系统地讲述了各类通信网的概念、结构、通信标准、通信协议以及相关技术。全书共分为 10 章。其中,第 1 章主要概述了现代通信网的特点、网络体系分层结构及通信网协议。第 2 章是路由选择与流量控制,包括路由算法概论、路径选择和流量分配与控制。第 3 章是电话通信网,主要包括电话网传输技术、电话网交换技术、电话网组网、电话网接口、信令和电话网的服务质量。第 4 章介绍移动通信网,主要包括 GSM 数字蜂窝移动通信网、CDMA 数字蜂窝移动通信网、集群移动通信网、无线寻呼网、公用无绳电话网和 IMT-2000 第三代移动通信系统。第 5 章是卫星通信网,主要包括卫星通信网分类与网络结构、VSAT 网和卫星移动通信网 MSSN。第 6 章是数据与计算机通信网,主要包括 X.25 分组网、帧中继 FR 网、IP 网络和高速网络技术。第 7 章是综合业务数字网(B-ISDN)与 ATM,主要包括 ATM 通信网概念、ATM 分层模型、ATM 交换机、ATM 通信网接口、ATM 通信网信令、ATM 与 IP 结合技术、虚拟专用网 VPN。第 8 章是支撑网,主要包括 No.7 信令网、数字同步网、电信管理网(TMN)和智能网(IN)。第 9 章是接入网,主要包括铜线接入网、光纤接入网、HFC 接入网和无线接入网。第 10 章是下一代网络 NGN,主要包括 NGN 的核心技术,即软交换和 NGN 的业务技术及发展方向。

本书在选材上突出了通信网领域中的新技术和最新应用系统,在内容叙述上力求做到简明扼要、深入浅出,注重了对内容的提炼,避免了抽象的理论表述,强调了基本概念和基本原理。

本书的出版得到了陕西省自然科学基金的资助,也得到了空军工程大学电讯工程学院训练部和网络工程系的大力支持。韩玲艳、沈伊两位同学为本书搜集了部分资料,绘制了部分图表,在此一并表示感谢。

如在本书的使用和学习方面存在问题,欢迎与作者联系, E-mail: jbxiaad@sina.com。

编 者

2006 年 2 月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 通信网的概念	1
1.1.1 通信网的组成	1
1.1.2 通信网的分类	1
1.2 现代通信网的特点	4
1.2.1 现代通信网的构成和功能	5
1.2.2 现代通信网的拓扑分类和结构	6
1.2.3 网络拓扑类型举例	8
1.3 网络体系分层结构及通信网协议	15
1.3.1 网络体系分层的概念	15
1.3.2 OSI 协议的体系结构	16
1.3.3 TCP/IP 协议的体系结构	18
1.4 通信网发展方向	19
本章小结	20
思考与练习	20
第 2 章 路由选择与流量控制	21
2.1 路由算法概论	21
2.1.1 对路由算法的要求	21
2.1.2 路由选择算法	22
2.2 路径选择	23
2.2.1 最小支撑树	23
2.2.2 点间最短路径算法	25
2.3 流量分配与控制	30
2.3.1 概述	30
2.3.2 流量控制的方法	31
本章小结	32
思考与练习	33
第 3 章 电话通信网	34
3.1 电话通信网概述	34
3.1.1 电话通信的起源	34
3.1.2 电话通信网的特点	35
3.1.3 电话通信网的分类	37
3.1.4 电话通信网的发展	38
3.2 电话网传输技术	39
3.2.1 时分复用(TDM)技术	39
3.2.2 准同步数字体系(PDH)	40
3.2.3 同步数字体系(SDH)	41

3.3 电话网交换技术	44
3.3.1 程控交换机的任务和接续类型	44
3.3.2 电路交换技术	44
3.3.3 数字程控交换机的基本组成	45
3.3.4 数字交换网络	46
3.3.5 程控交换机的控制系统	49
3.4 电话网组网	52
3.4.1 电话网常用的网络结构	52
3.4.2 我国的电话网结构	52
3.4.3 用户交换机入公网方式	55
3.4.4 电话网的编号原则	56
3.5 电话网接口	57
3.5.1 电话网接口种类	57
3.5.2 接口电路的功能	57
3.6 电话网信令	60
3.6.1 电话网信令的种类	60
3.6.2 用户线信令	60
3.6.3 局间信令	61
3.6.4 中国 1 号信令	62
3.7 电话网的服务质量及运行、管理与维护(OAM)	64
3.7.1 电话网的服务质量	64
3.7.2 电话网的运行、管理与维护(OAM)	66
本章小结	68
思考与练习	68
第 4 章 移动通信网	70
4.1 概述	70
4.1.1 移动通信网的发展过程	70
4.1.2 移动通信网的组成	71
4.1.3 蜂窝网的构成	73
4.2 GSM 数字蜂窝移动通信网	75
4.2.1 系统组成	76
4.2.2 GSM 网络结构	78
4.2.3 GSM 频率的配置	81
4.3 CDMA 数字蜂窝移动通信网	82
4.3.1 CDMA 的基本概念	82
4.3.2 扩频通信原理	83
4.3.3 CDMA 蜂窝移动通信网的特点	84
4.3.4 CDMA 蜂窝移动通信技术的演进与标准	85
4.3.5 CDMA 数字蜂窝移动通信网的网络规划	86
4.4 集群移动通信网	87
4.4.1 集群通信的概念	88
4.4.2 集群通信的特点	88
4.4.3 集群系统的分类	89

4.4.4 集群通信系统的基本网络结构	90
4.4.5 典型的集群移动通信网	92
4.5 无线寻呼网	94
4.5.1 无线寻呼系统概述	94
4.5.2 无线寻呼系统的组成与分类	94
4.5.3 无线寻呼频段	96
4.6 公用无绳电话网	96
4.7 IMT-2000 第三代移动通信系统	99
本章小结	101
思考与练习	102
第 5 章 卫星通信网	103
5.1 概述	103
5.1.1 卫星通信的基本概念	103
5.1.2 卫星通信网的拓扑结构	105
5.2 卫星通信网的分类与网络结构	106
5.2.1 FDMA 卫星通信网	106
5.2.2 TDMA 卫星通信网	106
5.2.3 SDMA 卫星通信网	108
5.2.4 分组通信卫星通信网	110
5.3 VSAT 网	112
5.3.1 VSAT 概述	112
5.3.2 第一代 VSAT 网	113
5.3.3 第二代 VSAT 网	117
5.3.4 VSAT 网的发展	118
5.4 卫星移动通信网 MSSN	124
5.4.1 引言	124
5.4.2 陆地卫星移动通信系统	126
5.5 CDMA 卫星移动通信网	126
5.5.1 全球卫星系统(Globalstar System)	126
5.5.2 漫游系统(Odyssey System)	128
本章小结	129
思考与练习	130
第 6 章 数据与计算机通信网	131
6.1 概述	131
6.2 X.25 分组网	132
6.3 数字数据网 DDN	133
6.3.1 概述	133
6.3.2 DDN 的结构	134
6.3.3 DDN 的业务功能	136
6.3.4 用户入网速率	138
6.3.5 DDN 的应用	138
6.4 帧中继 FR 网	139
6.4.1 概述	139

6.4.2 帧中继技术原理	140
6.4.3 帧中继网	144
6.5 IP 网络	146
6.5.1 概述	146
6.5.2 TCP/IP 协议	147
6.5.3 IP 电话	150
6.6 高速网络技术	153
本章小结	154
思考与练习	155
第 7 章 宽带综合业务数字网(B-ISDN)与 ATM	156
7.1 概述	156
7.1.1 交换方式的演进	156
7.1.2 ISDN 的基本概念	158
7.1.3 B-ISDN 的概念	159
7.2 ATM 通信网技术	163
7.2.1 ATM 信元	163
7.2.2 ATM 网络连接	166
7.2.3 虚通路交换与虚信道交换	168
7.2.4 ATM 信头功能	170
7.3 ATM 分层模型	171
7.3.1 基于 ATM 的 B-ISDN 协议模型	171
7.3.2 基于 ATM 的 B-ISDN 协议各层功能	172
7.4 ATM 交换机	176
7.4.1 ATM 交换机的任务	176
7.4.2 ATM 交换机的结构	177
7.5 ATM 通信网的接口	184
7.6 ATM 通信网信令	186
7.6.1 ATM 通信网信令的特点	186
7.6.2 ATM 通信网信令的分类	187
7.6.3 ATM 通信网信令体系	188
7.6.4 ATM 通用信令信息格式	189
7.7 IP 与 ATM 的结合技术	190
7.7.1 IP 与 ATM 技术的融合	190
7.7.2 在 ATM 上运行 IP 的技术	195
7.8 虚拟专用网(VPN)	211
7.8.1 虚拟专用网的概念	211
7.8.2 基于 MPLS 的 VPN	215
本章小结	215
思考与练习	216
第 8 章 支撑网	217
8.1 No. 7 信令网	217
8.1.1 信令的基本概念	217
8.1.2 No. 7 信令网的概念	218

8.1.3	No. 7 信令网和电话网的关系	219
8.1.4	No. 7 信令网的组成	219
8.1.5	No. 7 信令网的结构	220
8.1.6	No. 7 信令网的路由选择	221
8.1.7	No. 7 信令功能模块结构	221
8.1.8	No. 7 信令功能分级结构	223
8.1.9	No. 7 信令基本信号单元格式	223
8.1.10	No. 7 信令传输方式	226
8.1.11	No. 7 信令应用举例	226
8.2	数字同步网	227
8.2.1	数字同步网的基本概念	227
8.2.2	网同步技术的应用	228
8.2.3	数字网的网同步方式	229
8.2.4	我国数字网的同步方式	231
8.2.5	定时信号分配	234
8.2.6	各级时钟的技术指标和相位稳定性要求	237
8.3	电信管理网	240
8.3.1	电信管理网的基本概念	240
8.3.2	电信管理网的系统构成	241
8.3.3	TMN 管理功能的分层模型	243
8.3.4	TMN 的关键技术及应用	243
8.3.5	网管技术的发展趋势	244
8.4	智能网	247
8.4.1	智能网的基本概念	247
8.4.2	智能网的特点	249
8.4.3	智能网编号计划和路由	250
8.4.4	智能网业务举例	250
8.4.5	智能网业务种类	251
8.4.6	智能网的业务处理模式	253
8.4.7	智能网的概念模型	254
8.4.8	智能网的发展趋势	256
	本章小结	257
	思考与练习	258
第 9 章	接入网	259
9.1	接入网(AN)的基本概念	259
9.1.1	接入网的定义与定界	259
9.1.2	接入网的功能结构和参考模型	260
9.1.3	接入网的特点与分类	262
9.1.4	接入网的拓扑结构	264
9.2	铜线接入网	264
9.2.1	铜线接入的概念	264
9.2.2	音频对称电缆	265
9.2.3	DSL	268

9.2.4 ADSL	268
9.2.5 HDSL	275
9.2.6 VDSL	277
9.3 光纤接入网	279
9.3.1 光纤接入网的概念	279
9.3.2 光纤接入网的接口	281
9.4 HFC 接入网	285
9.4.1 HFC 接入方式	285
9.4.2 HFC 频谱	286
9.4.3 HFC 网络的优点及局限	287
9.5 无线接入网	287
9.5.1 无线接入技术的概念	287
9.5.2 无线局域网(WLAN)	288
9.5.3 本地多点分布业务(LMDS)	289
9.5.4 直接广播卫星(DBS)	290
9.5.5 HomeRF	291
9.5.6 蓝牙	292
本章小结	294
思考与练习	295
第 10 章 下一代网络(NGN)	296
10.1 概述	296
10.1.1 NGN 的概念及分层	296
10.1.2 NGN 的特征和业务承载网的界定	297
10.2 NGN 的核心技术——软交换	300
10.2.1 面向 NGN 的软交换	300
10.2.2 基于软交换的 NGN 体系结构	301
10.2.3 软交换技术的现状及应用情况	302
10.3 NGN 业务技术及发展方向	304
10.3.1 NGN 的业务模型	304
10.3.2 NGN 的业务技术	305
10.3.3 NGN 的发展方向	308
10.4 网格技术	309
本章小结	312
思考与练习	313
参考文献	314

第1章 概述

随着全球经济的迅速发展,人们逐渐步入信息化社会,因而对信息服务的要求也在不断提高。为了满足用户越来越高的要求,现代通信网络在不断扩大其容量与规模的同时,也在不断扩充新的业务功能。

利用光缆、微波和卫星等多种通信技术手段组成的城乡电话网、移动电话网、公用分组交换网和公用数据网都为用户提供了种类繁多的业务服务。电路交换电话网向分组交换数据通信网的转变以及图像业务的增多,在很大程度上改变了传统通信网的格局。

本章内容包括通信网的概念、通信网的分类、通信网的组成、通信网的功能、通信网的结构以及通信网的发展方向。

1.1 通信网的概念

通信的目的是进行消息的传递。用户要想相互通信,就必须靠由传输媒质和交换设备组成的网络来完成信息的传输和交换,这样的网络我们称其为通信网。

1.1.1 通信网的组成

一个最简单的通信网至少由三部分组成:交换系统、传输系统和终端设备。三者的关系如图 1.1 所示。

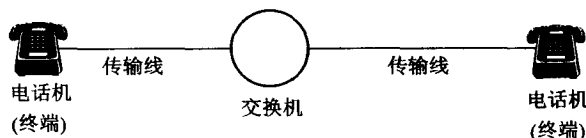


图 1.1 交换、传输和终端的关系

交换系统的作用是在两个或几个指定的终端之间(也可以是交换机与交换机之间)建立接续。传输系统的作用则是利用传输媒体(架空线、电缆、光缆、微波或卫星)把电信号从甲地传到乙地。终端设备可以是电话机,也可以是非电话机设备。

1.1.2 通信网的分类

随着电信市场的开放,各种电信新技术层出不穷,极大地推动了现有通信网络和业务的发展。图 1.2 是采用多种通信手段的传统通信网。除传统通信网外,又出现了计算机通信网、移动通信网、卫星通信网、ISDN 和 ATM 网、用户接入网以及为优化和支持上述通信网而产生的智能网。因此,现代通信网是一个复杂、庞大的体系,其分类方法很多,从不同角度来考虑,通常有以下几种。

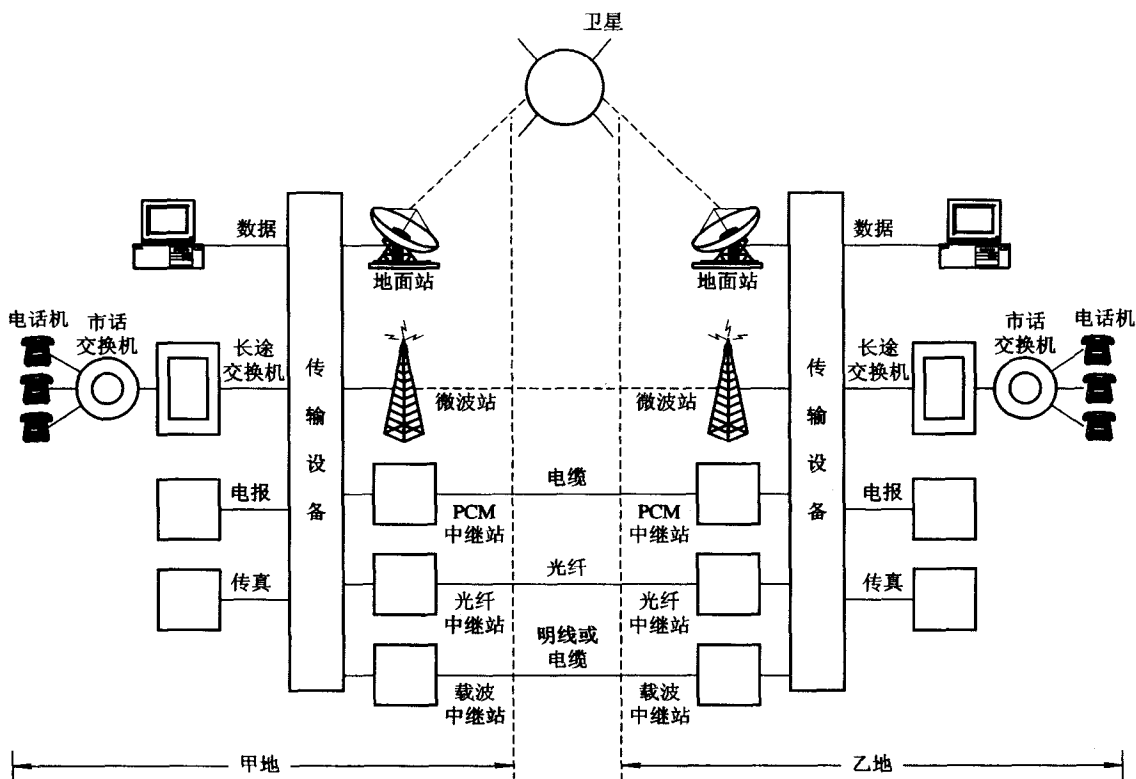


图 1.2 传统的通信网

1. 按网络结构分类

通信网的网络结构(即网络拓扑)是指网络在物理上的连通性问题。根据节点(如交换机)互连的不同方法,可构成多种类型的结构。常见的网络结构有六种,即树型结构、星型结构、环型结构、网状结构、总线结构和蜂窝结构。

2. 按网络交换技术分类

现代通信网都是用交换设备将各用户连接起来的,即网内用户间通过交换机实行信息交换。根据通信业务的需要以及通信技术的发展,交换技术可分为电路交换与信息交换两大类,这两大类又可进一步细分,如图 1.3 所示。

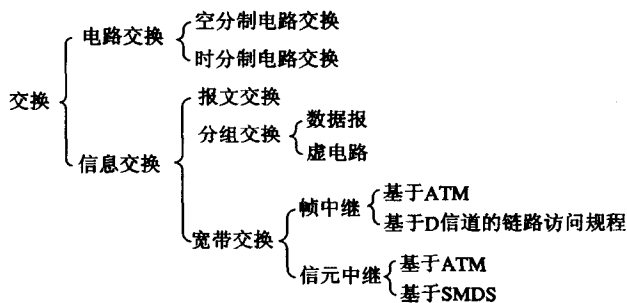


图 1.3 交换技术分类

交换是通信网的重要技术支撑。它经历了从空分到时分,从低速到高速,从模拟到数字,从电交换到光交换,从面向话路到面向多媒体的过程。可以说,交换技术的发展进程代表了通信网技术的发展过程。

3. 按网络服务的业务分类

1) 电话通信网

电话通信网的进一步分类如图 1.4 所示。

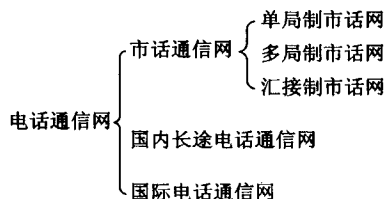


图 1.4 电话通信网分类

2) 数据通信网

目前,数据通信网的主要内容是计算机通信网。计算机通信网由主机(或工作站)与通信子网构成。根据网络结构及所采用的数据传输技术,通信子网可分为交换通信网和广播通信网两大类,两者的区别如下:

(1) 交换通信网。在交换通信网中,不共有一条传输线路的两节点间不能直接进行通信,只能经过中间节点的交换来传输数据。

(2) 广播通信网。在广播通信网中,所有节点共享传输介质,网中任何一个节点发送到网上的信息,均可被网中所有其他节点接收,而不需中间节点进行交换。

计算机通信子网按网络覆盖范围大小又可分为局域网(LAN)、城域网(MAN)、广域网(WAN)三大类。局域网的覆盖范围在几米到 10 km,常用于某一个单位内部的计算机网络;城域网的覆盖范围在 30~150 km(通常指一座城市),目前习惯上将城域网划归局域网;广域网的覆盖范围则大得多,超越国界,直至全球。

Internet 是一个高速数据网络集,是一个以统一标准协议(TCP/IP)连接全球的计算机通信网。它允许全球千百万人同时相互通信,共享资源。

3) 移动通信网

移动通信网是通信网的一个主要分支,其信息交流机动、灵活、迅速、可靠,具有广阔的发展前景。移动通信系统分类示意图如图 1.5 所示。

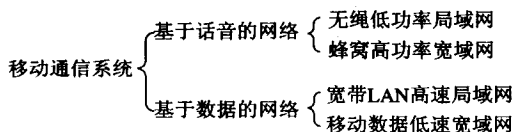


图 1.5 移动通信系统分类

现代移动通信网按照网络的覆盖范围和工作方式又可分为:

- (1) 宽域网和局域网。
- (2) 双向对话式蜂窝公共移动通信网。

- (3) 单向或双向对话式专用移动通信网。
- (4) 单向接收式无线电寻呼网。
- (5) 家用无绳电话及无线电本地用户环路网。
- (6) 集群移动通信网。

4) 卫星通信网

卫星通信是指利用人造卫星作中继站转发无线电信号,在每个地球站之间进行的通信。该网传输的信号可以是声音、数据或图像。卫星通信网以其传输容量大、覆盖面宽的特点广泛应用于国际/国内通信、广播电视、定位系统等领域。

卫星通信网按多址技术可分为 FDMA 卫星网、TDMA 卫星网、SDMA 卫星网、CDMA 卫星网和随机接入(ALOHA)卫星网等。其中,最常用的是把公用信道用频分多址(FDMA)或时分多址(TDMA)划分成多个子信道,每对通信用户占用其中两个子信道(上、下行)来实现相互双向通信。

5) 综合业务数字网

前面介绍的每一种通信网都是为某一种专门的业务而设计的,它们的传输速率和特性各不相同。虽然某些数据通信业务在几个不同的网络中同时存在,但不同网络中的数据终端是互不兼容的,它们之间的互通只有通过特殊的网关设备才能实现。一直以来,这种分别建立、操作和控制的网络导致了人力和物力的巨大浪费。综合业务数字网实现了用一个单一的网络来提供各种不同类型的业务。其特点如下:

- (1) 提供端到端的数字连接。
- (2) 支持一系列广泛的业务(包括语音、数据、文字、图像在内的各种综合业务)。
- (3) 为用户进网提供一组有限标准的多用途入网接口。

业务综合化和网络宽带化是通信网发展的方向和目标。以异步转移模式(ATM)为技术核心的宽带综合业务数字网可以灵活地支持现有的和将来可能出现的各种业务,能达到很高的网络资源利用率,是目前最先进的一种通信网络。

4. 按经营网络的主管部门分类

通信网按经营网络的主管部门的不同分为公用网和专用网。

1) 公用网

公用网又称公众网,是由国家通信主管部门经营管理的、向全社会开放的通信网。

2) 专用网

专用网是根据各专业部门内部通信需要而组成的内部通信网。该网只为本专业部门服务,有各行业自己的特点,如军用通信网、公安通信网、铁路通信网、电力通信网、银行通信网等。

1.2 现代通信网的特点

电信工业的变化日新月异,对设计现代通信网提出了如下要求:

- (1) 多样化信源。要求能同时传输语音、电报、传真、电视、计算机数据以及其他各种数据。

(2) 多样化传输手段。要求综合应用电缆、光缆、移动无线电、卫星、微波中继等传输手段。

(3) 广泛使用计算机。信息的普遍数字化、传输速率的提高以及对通信网的管理和控制都要依靠计算机技术才能实现。

(4) 采用先进的交换技术。为适应宽带业务的需求,应积极采用帧中继和 ATM 等先进的交换设备。

1.2.1 现代通信网的构成和功能

1. 现代通信网的构成

现代通信网的硬件设备由各种业务的用户终端、交换中心、集中器、连接器以及它们之间的传输线路组成。软件由各种标准、信令、协议等组成,用于实现各种业务在网络中运行的管理和网络性能的支撑。

此外,现代通信网与传统通信网的区别在于,前者除了有可传递各种用户信息的业务网之外,还有若干支撑网,以使网络更优化。

1) 业务网

业务网是现代通信网的主体,它可以向用户提供诸如电话、电报、传真、数据、图像等各种电信业务。通常业务网也叫用户信息网。

业务网按其功能可分为用户接入网、交换网和传输网三个部分。其中,用户接入网是一个适用于各种业务和技术、有严格规定并以较高功能角度描述的网络概念,它负责将电信业务透明地传输到用户,即用户通过接入网的传输,能灵活地接入到不同的电信业务节点上。

2) 支撑网

支撑网是在业务网的基础上,为增强业务网功能,保证全网服务质量,快速、方便、经济、灵活地提供新的电信业务而设置的附加网络结构。支撑网包括信令网、同步网、管理网和智能网。

(1) 信令网。它是专门用来传输信令的公共网络,可实现网络节点间信令的传输和转接。

(2) 同步网。为提高数字信号传输的完整性,必须使数字设备中的时钟速率同步。同步网的功能就是使全网中的数字交换系统和数字传输系统工作于相同的时钟频率。

(3) 管理网。在业务网中,为防止由于某一路由或局站(节点)的阻塞而引起全网阻塞,必须对网络实行自动监控。管理网的功能就是对网络运行进行实时监测,保证网络安全运行,控制异常状态的扩散,同时做好网络设备的调度,以达到在任何情况下,最大限度地使用网络中一切可以利用的设备。

(4) 智能网。智能网是在 No. 7 信令网的基础上发展起来的。它应用智能因素对网络资源进行动态分配,使网络结构的灵活性增大,从而使用户对网络的控制能力增强。

2. 现代通信网的功能

现代通信网应具备以下几种功能:

(1) 协议变换。使具有不同字符、码型、格式、信令、协议、控制方法的终端用户能互相“听懂”对方。