



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

通信网基础

(通信技术专业)

主编 聂辉海

15-43



高等教育出版社

711 915-43

IV 41

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

通信网基础

(通信技术专业)

主 编 聂辉海
责任主审 刘蕴陶
审 稿 王晓军 宁 帆

高等教育出版社

内容提要

本书是中等职业教育国家规划教材。

本书根据 2000 年 8 月教育部颁发的中等职业学校重点建设专业(通信技术专业)教学指导方案编写,同时参考了有关行业的职业技能规范及考核标准。

本书主要内容有:通信网的组成和功能,通信网的网络体系结构,交换技术,电话通信网,移动通信网,数据通信网,智能网,支撑网,综合业务数字网,用户接入网等。文中避免繁琐的数学推导,力求简明,条理清楚,通俗易懂。每章最后均有小结和习题,便于复习理解之用。

本书是一本关于通信网基础的实用技术书,可供中等职业学校通信专业 and 电子信息类专业的学生使用,也可作为岗位培训和参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

通信网基础/聂辉海主编. —北京:高等教育出版社,
2002.8

中等职业教育教材

ISBN 7-04-010876-3

I.通... II.聂... III.通信网-专业学校-教材
IV.TN915

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 044055 号

通信网基础

聂辉海 主编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

传 真 010-64014048

购书热线 010-64054588

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

排 版 高等教育出版社照排中心

印 刷 北京中科印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 10.75

字 数 250 000

版 次 2002 年 8 月第 1 版

印 次 2002 年 8 月第 1 次印刷

定 价 13.20 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

本书根据 2000 年 8 月教育部颁发的中等职业学校通信技术专业“通信网基础”教学基本要求编写而成。

通信网的迅速发展,已经对社会现代化起到了极其重大的推动作用。编写该书的目的是使学生了解和掌握通信网的基础知识和基本技能,培养学生应用、开发通信网的能力,同时培养学生继续学习的能力。编写该书时参考了有关行业的职业技能规范及考核标准,并尽可能多地涵盖了通信网的最新技术。

本书共分 10 章:第 1 章讨论了通信网的组成和功能;第 2 章讨论了通信网的网络体系结构;第 3 章讨论了交换技术;第 4 章至第 8 章分别讨论了电话通信网,移动通信网,数据通信网,智能网,支撑网的基本概念和原理;第 9 章和第 10 章分别讨论综合业务数字网和用户接入网技术。

本书在编写中力求体现当前职教改革精神,注重培养学生创新能力、创业能力、实践能力和继续学习能力,具体表现在:

1. 立足于当前中等职业学校学生的特点。根据学生的实际水平,本教材的阐述力求做到通俗易懂,深入浅出,由简到繁,循序渐进,让学生易于学习和理解。

2. 突出实用性和实践性,注意理论与实践教学的结合。在“能力为本位”教育思想的指导下,本教材对通信网的基本知识和基本理论的讲授,着重于通信网络系统的基本结构、功能、交换、管理和互连的分析讨论。避免复杂繁琐的运算推导过程,采用直观简易的图示方式,定性地分析相关的技术内容。

3. 本教材紧跟通信网技术发展的步伐,增加了通信网的新技术和新知识。内容上先让学生建立通信网的概念、协议的概念,从语音网开始,到图像数据网传输,突出了宽带、高速、智能技术的发展和应用,学生比较容易接受,培养了学生的创新精神。

4. 便于教学和自学。本教材在内容安排上充分体现基本要求的精神,各章节都有相似的结构,便于组织教学,使教材内容更具有连贯性,易于触类旁通、举一反三,培养学生的应用能力和继续学习的能力。教材各章都有小结,突出重点内容,便于学生学习掌握。教材编写了选学模块,可根据不同的需要灵活选用,弹性较大。

本书打 * 号的为选修内容,其余为必修内容。

本书教学为 64 学时,学时方案建议如下表,供参考。

序号	课 程 内 容	学 时 数			
		合计	讲授	实验	选修
1	通信网的组成和功能	2	2		
2	通信网的网络体系结构	4	4		
3	交换技术	8	6		2

续表

序号	课 程 内 容	学 时 数			
		合计	讲授	实验	选修
4	电话通信网	8	4	2	2
5	移动通信网	6	6		
6	数据通信网	8	6	2	
7	智能网	4	4		
8	支撑网	10	6	2	2
9	综合业务数字网	8	8		
10	接入网	6	4	2	
12	合计	64	50	8	6

本书由广州市电子信息学校高级教师聂辉海主编,聂辉海编写了第1章、第10章,张秀群老师编写了第6章、第9章,谭丽容老师编写了第5章、第8章,郑群老师编写了第3、4章,姚崇云老师编写了第7章,第2章由张秀群老师和姚崇云老师合编。本书经全国中等职业教育教材审定委员会审定,由北京理工大学刘蕴陶教授任责任主审,北京邮电大学王晓军、宁帆副教授审稿,高等教育出版社另聘请华南师范大学电信工程学院吕国雄教授审阅了全书。本书出版得到了高等教育出版社的大力支持和帮助。另外还有很多同仁对本书的编写提供了许多方便,在这里,作者一并向他们表示感谢。但由于作者水平和时间有限,书中缺点和错误在所难免,请读者批评指正。

作者

2002年1月

目 录

第 1 章 通信网的组成和功能	1	3.2.3 分组交换的特点	27
1.1 概述	1	3.2.4 分组交换的应用	27
1.1.1 通信网概念	1	3.3 宽带交换	28
1.1.2 通信网发展及动向	1	3.3.1 宽带交换的概念	28
1.2 通信网的组成和功能	2	3.3.2 ATM 的基本原理	29
1.2.1 通信网的组成和分类	2	* 3.3.3 宽带 IP 交换	32
1.2.2 通信网的功能	3	3.3.4 宽带交换的发展前景	36
1.2.3 网间互连	3	本章小结	37
1.2.4 网络的互连结构	4	思考与练习	38
1.3 网络连接性和拓扑概念	5	第 4 章 电话通信网	39
1.3.1 网络连接性	5	4.1 电话通信网概述	39
1.3.2 网络拓扑	5	4.1.1 组建电话网的基本要求	39
本章小结	8	4.1.2 电话网的一般结构	39
思考与练习	9	4.1.3 电话网的基本组成	40
第 2 章 通信网的网络体系结构	10	4.2 市话通信网	40
2.1 通信网络体系结构的基础	10	4.2.1 市话网的定义	40
2.1.1 网络体系结构的概念	10	4.2.2 市话网的分类	41
2.1.2 开放系统互连 OSI 基本参考模型	12	4.2.3 市话网的特点	42
2.2 TCP/IP 协议	14	4.3 长途电话通信网	42
2.2.1 TCP/IP 协议的特点	14	4.3.1 我国电话网的分层结构	42
2.2.2 TCP/IP 网络的分层结构	15	4.3.2 国际电话通信网	45
2.2.3 TCP/IP 网络的协议集和功能	15	4.4 用户交换机的入网方式	46
2.3 通信网传输质量标准	17	4.4.1 半自动直拨入网方式	46
2.3.1 数据传输质量标准	17	4.4.2 全自动直拨入网方式	49
2.3.2 网络性能质量指标	19	4.4.3 混合入网方式	50
本章小结	20	4.5 虚拟用户交换机	50
思考与练习	20	4.5.1 虚拟用户交换机的基本概念	50
第 3 章 交换技术	22	4.5.2 Centrex 的主要功能	51
3.1 电路交换	22	4.5.3 Centrex 业务的主要优点	51
3.1.1 电路交换的概念	22	4.5.4 Centrex 与传统小交换机 PABX 的 比较	51
3.1.2 电路交换的基本原理	23	实验	52
3.1.3 电路交换的应用	23	本章小结	57
3.2 分组交换	24	思考与练习	58
3.2.1 分组交换的概念	24	第 5 章 移动通信网	59
3.2.2 分组交换的原理	25		

5.1 移动通信网基本概念	59	第8章 支撑网	98
5.1.1 移动通信概况	59	8.1 概述	98
5.1.2 移动通信网的基本网络结构	59	8.2 数字同步网	98
5.1.3 无线覆盖区域的结构	60	8.2.1 数字同步网基本概念	98
5.1.4 移动通信系统的组网方式	60	8.2.2 数字同步网的构成	99
5.2 GSM 数字蜂窝网	62	8.2.3 数字网同步的方式	100
5.2.1 GSM 基本概念	62	8.2.4 数字同步网的测试	100
5.2.2 GSM 系统组成	63	8.3 电信管理网	103
5.2.3 GSM 网络结构	66	8.3.1 网络管理的基本概念	103
5.2.4 GSM 系统工作过程	67	8.3.2 TMN 与电信网的关系	103
5.3 CDMA 数字蜂窝网	68	8.3.3 TMN 的管理功能及管理分层	104
5.3.1 基本概念	68	8.3.4 TMN 的体系结构	105
5.3.2 CDMA 网络结构	69	* 8.4 信令网	108
5.3.3 窄带、宽带 CDMA 的工作方式	70	8.4.1 信令系统概况	108
本章小结	72	8.4.2 No.7 信令系统结构	109
思考与练习	72	8.4.3 No.7 信令网结构	110
第6章 数据通信网	73	本章小结	112
6.1 分组交换数据网	73	思考与练习	113
6.1.1 分组交换数据网的构成	73	第9章 ISDN 综合业务数字网	114
6.1.2 分组交换网的网间互连	75	9.1 ISDN 综合业务数字网	114
6.1.3 分组交换网提供的业务功能	76	9.1.1 ISDN 的基本概念	114
6.2 数字数据网 DDN	77	9.1.2 ISDN 的网络结构	116
6.2.1 DDN 的组成及特点	77	9.1.3 ISDN 的业务能力	119
6.2.2 DDN 的业务功能	79	9.1.4 ISDN 的用户 - 网络接口	120
6.2.3 DDN 的网络分级结构	79	9.1.5 ISDN 交换机及终端	122
6.3 帧中继	81	9.1.6 ISDN 的典型应用	124
6.3.1 帧中继技术原理	81	9.2 ATM 技术	127
6.3.2 用户接入帧中继网	84	9.2.1 ATM 传输原理	127
本章小结	86	9.2.2 ATM 交换网络	130
思考与练习	86	9.3 宽带综合业务数字网 B-ISDN	132
第7章 智能网	87	9.3.1 B-ISDN 的概念	132
7.1 智能网的基本概念	87	9.3.2 B-ISDN 网络体系结构	133
7.1.1 智能网 IN 概述	87	9.4 ADSL 技术	135
7.1.2 智能网的概念和国际标准	87	9.4.1 ADSL 原理	135
7.1.3 智能网的概念模型 INCM	88	9.4.2 ADSL 的标准	136
7.2 智能网典型业务	94	9.4.3 ADSL 硬件设备	136
7.2.1 智能网业务综述	94	9.4.4 ADSL 虚拟拨号软件	137
7.2.2 几种典型智能网业务	94	本章小结	137
本章小结	97	思考与练习	137
思考与练习	97		

第 10 章 用户接入网	139	10.3.2 HFC 频谱安排	148
10.1 接入网基本概念	139	10.3.3 HFC 工作原理	149
10.1.1 接入网的定义和功能	139	10.4 无线接入网	150
10.1.2 接入网分层结构	140	10.4.1 无线接入网的分类	150
10.1.3 接入网技术与分类	142	10.4.2 无线接入网的特点	151
10.2 光接入网	146	实验 接入网的认识	151
10.2.1 光接入网的特点	146	本章小结	151
10.2.2 光接入网的基本结构	146	思考与练习	152
10.3 光纤/同轴电缆接入网	147	附录:通信网常用标准	153
10.3.1 HFC 网结构	147		

第 1 章 通信网的组成和功能

§ 1.1 概 述

1.1.1 通信网概念

进入 21 世纪,人们的工作和生活都已经离不开信息,当今的世界就是信息的世界,但是信息的交换和传递离不开由传输媒质组成的网络。最早用来传输与交换声音信息的网络是电话网络。数字传输和交换网络的使用,意味着信息传输数字化的开始。

随着社会的发展,特别是到了今天,通信以及通信网的概念已经发生了巨大的变化。

1. 传输信息的多样化

通信从以前单一的语音传输发展到今天,语音、图像和数据已成为传输信息的主流。

2. 信源多样化

语音、电报、图文传真、电视、计算机数据,以及其他各种数据等多种信息形式出现在通信中,甚至要求能同时被传输使用。

3. 传输手段多样化

传输手段已经从单一的电缆发展为电缆、光缆、微波和卫星线路等。

4. 广泛使用计算机

计算机技术的高速发展,使其应用在通信领域的各个方面。信号的处理、控制、管理都必须应用计算机,特别是信息的数字化。传输速率的提高,并能够进行存储、交换和处理等,都需要计算机技术才能实现。

5. 通信业务量激增,要求高质量的通信

人们生活水平的提高以及整个社会(包括经济、科学、军事等领域)对通信的数量和质量要求都有很大的提高。

所以,从广义来说通信的实质就是信息的传递。通信网(通信网络)就是由硬件和软件组成的用来传输信息的网络。硬件包括数据传输设备、数据交换设备和线路;软件是为支持这些硬件而配置的网络协议等等。电话通信网、移动通信网、数据通信网、智能网、支撑网、综合业务数字网和用户接入网是这本书讲述的内容。

1.1.2 通信网发展及动向

用得最多,也是最早的通信网就是用来传输语音的电话网,但电话网也迅速地向数字程控化发展,对现有的模拟电话网进行改造,提高语音质量,降低设备与管理成本,增加新业务,逐步向综合数字业务网 ISDN 过渡。

随后,符合 ITU-T(国际电报电话咨询委员会) X.25 通信协议的分组交换网,使数据通信

网获得了很大的发展。

移动通信网的出现,为将来个人通信打下了基础。发展数字移动网,特别是极高频段数字移动通信系统的开发,码分多址 CDMA 移动通信网的开发和利用,具有无可限量的前途。

图像的传输,除传统的传真 FAX 业务外,可视图文 Videotex 业务也在逐渐普及。已经逐步普及到家庭的有线电视 CATV 网,可发展为“信息高速公路”的低层子网,可将高速数字信息经由 CATV 网直接入户。

将声音、图像、数据等多种业务综合运用,实现在一个综合业务的统一网内进行通信,这样的网叫做综合业务数字网 ISDN。在一个统一的网内进行综合业务传输的实现,必须把信号数字化,即在统一网内传输的各种不同的信号,先进行变换和处理成综合的统一数字信息,而数字交换和传输是实现网络综合化的基础。而且 ISDN 还能传送会议电视图像,目前已经开始了几个国家的 ISDN 互连。

宽带综合业务数字网 B-ISDN 是要实现的目标。它是采用光缆作为传输媒质,提供活动图像、高速数据等高级业务。这样使传递信息的方法得到完全更新,通信变得更快更有效。可视化、个人化和智能化是通信网发展的总趋势。异步转移模式 ATM 技术的应用,可最终实现以光交换为主的网络技术。

§ 1.2 通信网的组成和功能

1.2.1 通信网的组成和分类

通信网由各种用户终端、交换中心、集中器、连接器以及连接它们之间的传输线路组成。为了保证网络能正确合理地运行,使用户间快速、连续并有效地相互交换信息,达到通信质量一致,运转可靠和信息透明等,还必须有管理网络运行的软件(如所谓的标准、信令、协议)。在现代通信网中,协议已成为必不可少的支撑条件并直接决定了网络的性能。

交换中心、集中器、终端等所有独立的设备都可称为结点。但通信网讨论的结点,是指具有交换功能的结点,大多指的是交换中心。

传输线路可以是电缆、光缆、陆地无线电和卫星,也称为链路。因此可以把一个通信网看成由链路和结点组成的网络。图 1.1 显示出一个基本的通信网。

链路的功能是传输信息。

结点的功能首先是提供信息交换,它可以是通信用的计算机;其次是支持网络连通性,为各子网提供接口,实现信息收发,并保证必需的传输状态;第三是进行信息流的控制;最后一个功能就是实施网络监视和管理。

通信网按网络拓扑结构可分为星型网、树型网、环型网和总线型网;按信息交换可分为电路交换网和分组交换网;按通信介质可分为有导线介

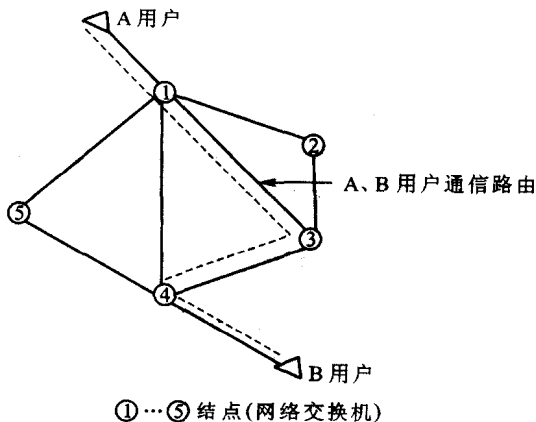


图 1.1 通信网示意图

质(例如铜线和光纤)和无导线介质(例如空中的电波和激光);按地域或覆盖范围,可分为广域网、城域网和局域网;按功能特点可分为电话通信网、移动通信网、数据通信网、智能网、支撑网和用户接入网。

1.2.2 通信网的功能

通信网要完成的一个功能就是为网内的通信双方提供连续的通信路径,使处于不同位置的终端用户可以互相通信。这样,网络必须具备以下几个具体功能。

① 网络发送结点与目的结点之间确实存在物理传输媒介(可能还要经过中间结点)。为通信双方提供信息交换通路。

② 协议交换。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。

③ 寻址。被传送的信息,应标明地址,使之能够正确到达目的地。

④ 路由选择。在始结点和目的结点间选择一条最佳通路。特别是当通信线路上的结点或链路出现故障或发生拥塞时,能提供迂回路由。

⑤ 终端用户和传输网络间的信息速率匹配。一般采用设置缓冲或进行输出分组流速率控制的方法来解决。为输入信息提供缓冲,使之能够排队等待进行处理;为输出信息提供缓冲,直至其能在传输链路输出为止。为了使接收端缓冲器不溢出或不经常等待发送信息,可采取输出分组流速率控制。

⑥ 差错控制。由数据链路控制单元提供误码检测或纠错,乃至要求发端重发。

⑦ 分组装拆。在发送端,用分组装/拆设备(PAD)将无法执行通信网规定的协议的用户数据进行分组;在接收端,PAD将分组拆卸成字符流,按其原样组装成用户信息。

上述功能实际是两个终端用户通过一条完整有效的接触通路(链路)进行通信的过程。网络中通信双方必须成双成对出现,也可以多方会谈,第三方参与。这些具体功能也必然在一个通信系统中成双成对地在通信双方接触进程中显现,这样才能在任何时候,任何情况下进行两两通信。所以说不论网络如何,单就其基本功能来说,这些成对显现在通信双方的功能,都处于同等地位,或者说它们都处于同一协议上。

1.2.3 网间互连

异地用户之间在任何时候、任何情况下进行通信,必须要建立可靠的通信链路,这一链路可能要跨越几个不同的网络系统。那么怎样才能实现迅速可靠的通信呢?

① 各网络系统必须是开放的。

② 各网络系统必须采用可靠的媒质进行互连。

③ 网络间使用规范的协议。

交换机的出现,使用户之间通过交换机连接起来,形成了主要由传输链路相互连接起来的网络交换机或结点组成的通信网。要通信的用户必须由网络结点交换机选定其相应的路由。现在已经普遍使用的交换技术有电路交换(或电路转接)和分组交换,以及在宽带网中广泛使用的异步传输模式 ATM。数字化是网间互连的基础,这样就可以传送经过数字统一化的语言、数据、传真、图像和其他业务。

1.2.4 网络的互连结构

网络互连通常是指将不同的网络用互连设备连接在一起而形成一个范围更大的网络,也可以为增加网络性能和易于管理而将一个原来很大的网络划分为几个子网或网段。

现实的网络也并不是由单一类型的网络及结构构成,它常常是由许多种类型的网络构成,它们的操作系统、采用的通信协议、拓扑结构都不尽相同。要想使这些网络能够相互通信,必须把这些异构网络互连起来。但网络设备及产品生产厂家繁多,要实现互连,必须遵守一个共同的标准,如“开放系统互连”OSI 参考模型及 OSI 标准建议。

在 OSI 参考模型中,由于网间通信是根据不同的层划分的,同等层间可以相互通信,所以根据连接层次的不同,网间连接设备可以分为中继器、网桥、路由器和网关。如图 1.2 所示。

中继器完成物理层间的互连,主要起到信号再生放大,延长网络距离的作用,也就是把比特流从一个物理网段传输到另一个物理网段。中继器两端连接的可以是相同的传输媒质,也可以是不同的传输媒质,但中继器只能连接相同数据传输速率的局域网 LAN。

网桥是执行数据链路层及其以下协议转换的设备。两个网络的接口协议差异程度的不同,将影响到协议转换器的构成和复杂程度。网桥完成数据链路层间的连接,可以将两个或多个网段连接起来,网桥可以通过过滤不跨网段传输信息,避免线路的瓶颈。

路由器的作用是进行网络间的互连,提供各种子网间网络层的接口,提供子网间的路由选择,并对网络资源进行动态控制。在局域网如果信息包不是发向本地网络,那么就由相应的路由器转发出去,路由器对每个信息包进行检验,以决定转向。路由器是依靠协议工作的,它必须经过某种协议完成信息的转发。

用来互联网络的专用设备称为网关。网关是工作在七层协议参考模型中第三层以上的网间连接设备,它的作用是连接多个高层协议不同的网络,使它们能够相互通信。

网络之间的互连,可以采用两种方法。

1. 在两个网络的结点之间直接连接

如果两个网络具有公共的标准化接口(例如 X.75),即可以将它们直接互连,如图 1.3(a)所示。

2. 在两个网络之间通过网间互连设备连接

如果两个网络没有统一的接口,就需要采用这种方式,如图 1.3(b)所示,网间互连设备也就是网络协议转换器。

在网络层之上,网络间互连协议 IP 实现了具有不同接口协议的网络之间的互连。

对网络互连的要求:

① 在网络之间提供一条连接的链路,至少应当有一条在物理上连接的链路以及对这条链路的控制规程。

② 在不同网络的进程之间能提供合适的路径以传输网间数据。

③ 要有计算方面的服务,以便记录各个网络和网关设备的使用情况,并维护这个状态信息。

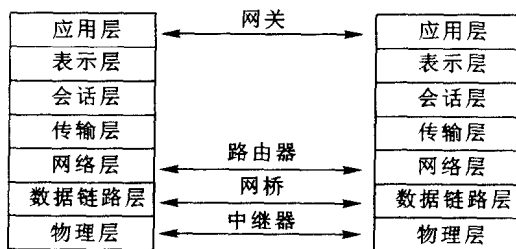


图 1.2 网络层间互连设备

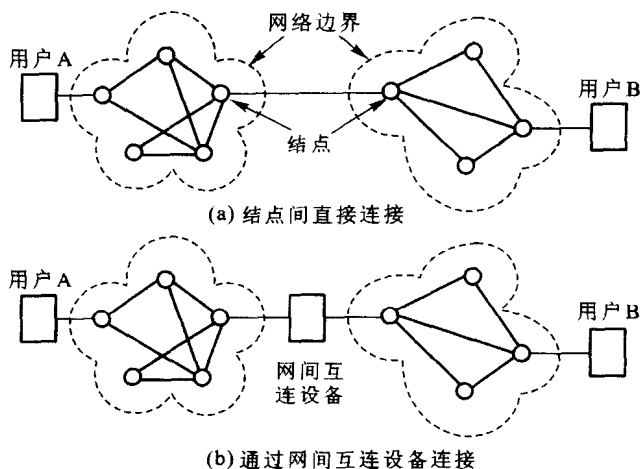


图 1.3 网间互连方法

④ 在提供以上的各种服务时,应尽可能不要对互连在一起的各个网络的体系结构进行修改。

§ 1.3 网络连接性和拓扑概念

1.3.1 网络连接性

网络在物理上的连通所形成的一个网络的形状就是网络拓扑。建立网络拓扑,主要达到三个具体目标。

① 为发送端用户和接收端用户之间的信息流选择一条低价路由。这是为了在终端的应用进程之间提供价格最低的路径。实际就是要求尽量减小两个用户之间信道的实际长度,即选择中间结点最少的路由。

② 为终端用户提供最短的响应时间和最大的业务流量。这是要求减小通信的两个终端之间的收发延迟时间。对实时性要求很高的两个用户进程之间交互式的会话,更显得特别重要。提高流量,表示在给定时间间隔内传送更大的信息量。

③ 具有最大的可靠性。不论路由如何变更,保证信息流能准确到达目的地。这表明网络应具有良好的差错控制和恢复的能力。

确定满足用户要求的最经济的网络设备配置,既能提高网络性能,又能最有效地利用网络资源。其中有些选择可能是互相矛盾的。例如,增加结点数目,就加大了路由选择的冗余度;缩短用户线长度,却增加了传输时延,加大了投资。

1.3.2 网络拓扑

所谓拓扑学(Topology)是一种研究与大小、距离无关的几何特性的方法。在计算机网络中常采用拓扑学的方法,分析网络单元彼此互连的形状与其性能的关系。

网络拓扑是由网络结点设备和通信介质构成的网络结构图。画图时,把工作站、服务器等网

络单元抽象为“点”,把网络中的传输介质抽象为“线”,这样从拓扑学的观点看计算机网络系统,就形成了由点和线组成的几何图形,从而抽象出网络系统的具体结构。

1. 对等型拓扑结构

这种网络拓扑是互连少量站点的一种较为简单的结构,如图 1.4 所示。

2. 环型拓扑结构

环型拓扑结构是在对等网络中加一个传输设备,并在两个路由器间加上一个附加端口构成的,如图 1.5 所示。

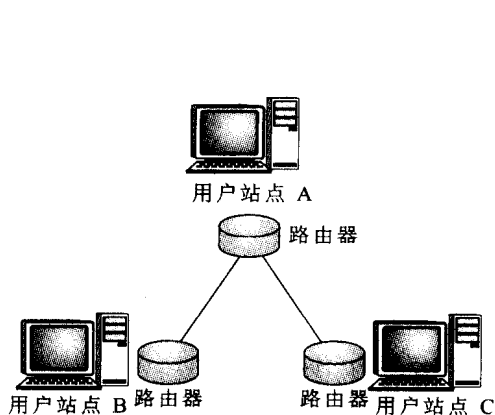


图 1.4 对等结构

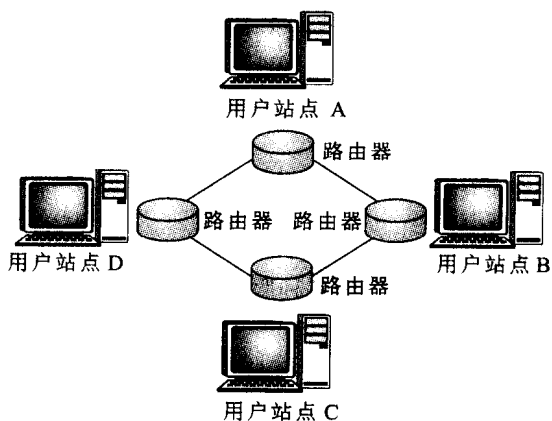


图 1.5 环型结构

3. 星型网络拓扑结构

星型网是通过所有的站点连接到一个公共站点而成的,如图 1.6 所示。

4. 全网状拓扑结构

每个结点都直接与网中其他结点相连,如图 1.7 所示。

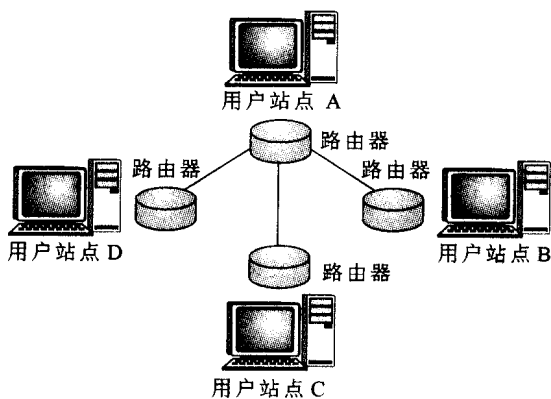


图 1.6 星型结构

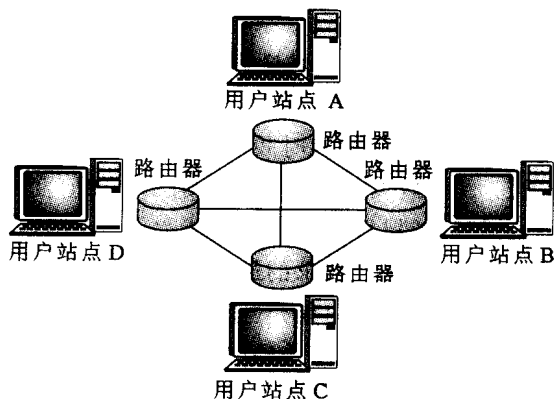


图 1.7 全网状结构

5. 局部网状拓扑结构

其特点是一个结点可选择与部分结点连接,如图 1.8 所示。

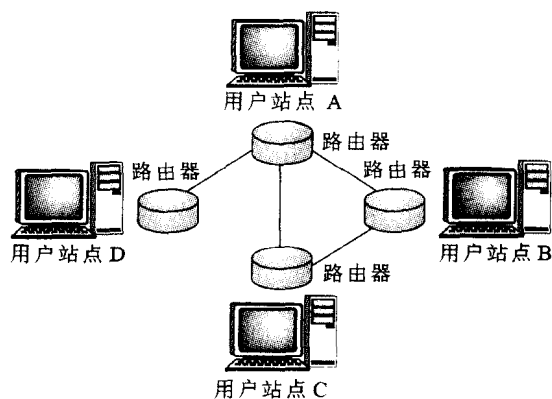


图 1.8 局部网状结构

6. 多层拓扑结构

多层拓扑结构包括二层和三层拓扑结构,如图 1.9 所示。

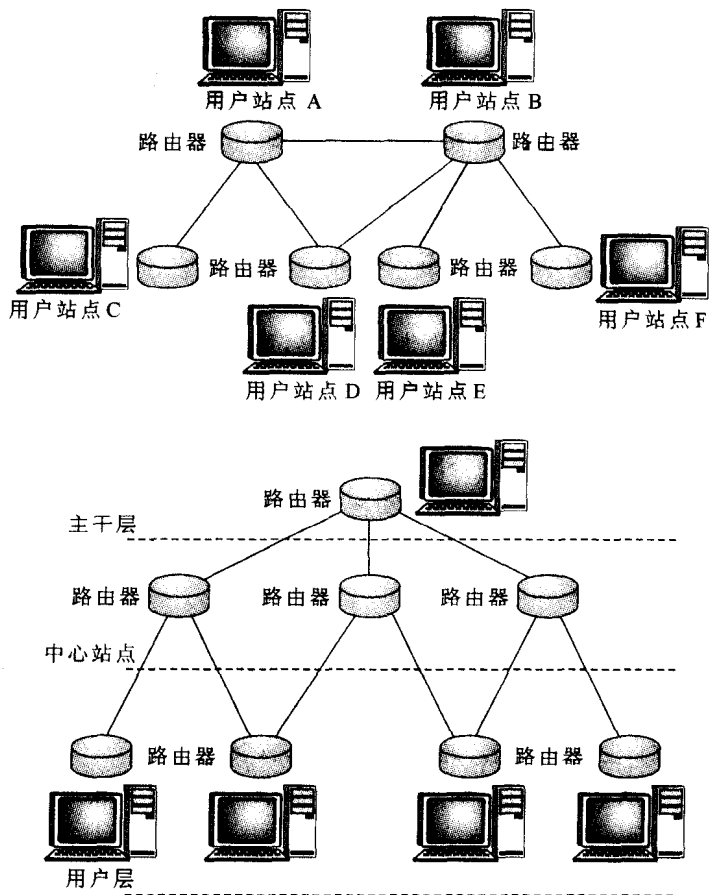


图 1.9 二、三层结构

7. 混合拓扑结构

这是多种拓扑结构的混合,如图 1.10 所示。

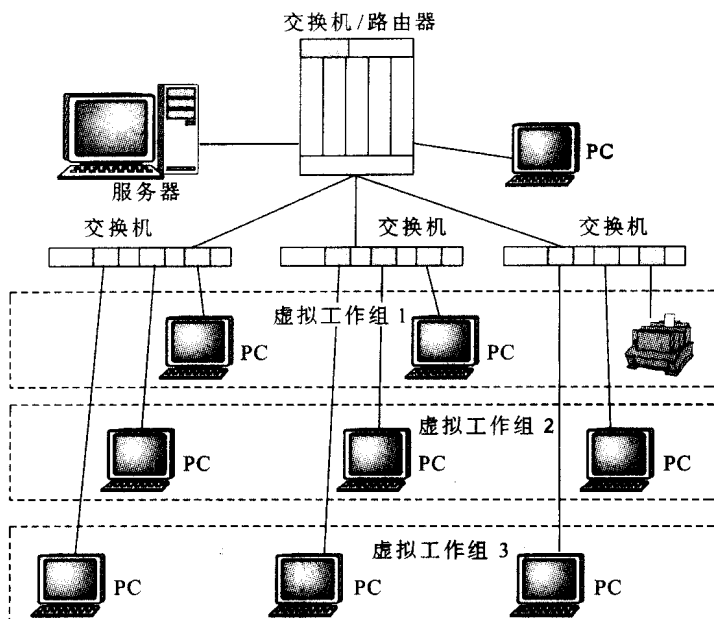


图 1.10 混合结构

本章小结

1. 从广义来说通信的实质就是信息的传递。通信网(通信网络)就是由传输媒质组成的用来传递信息的网络。

2. 通信网由各种用户终端、交换中心、集中器、连接器以及连接它们之间的传输线路组成。通信网还需要有管理网络运行的软件(如所谓的标准、信令、协议)。在现代通信网中,协议已成为必不可少的支撑条件并直接决定了网络的性能。

交换中心、集中器、终端等所有独立的设备都可称为结点。但通信网讨论的结点,是指具有交换功能的结点,大多指的是交换中心。

传输线路可以是电缆、光缆、陆地无线电和卫星,也称为链路。

3. 通信网络必须具备几个具体功能:为通信双方提供信息交换通路;协议交换;寻址;路由选择;终端用户和传输网络间的信息速率匹配;差错控制;分组装拆。

4. 网间连接设备可以分为中继器、网桥、路由器和网关。

网络之间的互连,可以采用两种方法:在两个网络的结点之间直接连接;在两个网络之间通过网间互连设备连接。

网间互连可分为四种类型:

- ① 相同网络接口协议之间的互连(例如 X.75);
- ② 内部协议相同的网络之间的互连;

③ 不同网络接口协议之间的互连(协议转换);

④ 通过统一的 IP 实现不同网络接口协议之间的互连(网间 IP 协议)。

5. 网络拓扑结构可分为:对等型结构;环型结构;星型网络结构;全网状结构;局部网状结构;多层结构和混合结构。

思考与练习

1. 什么是通信和通信网?
2. 通信网是由哪些基本部分组成的?
3. 什么叫做结点? 什么叫做链路?
4. 通信网必须具备哪些功能?
5. 通信网之间的互连有哪些方法和哪些类型?
6. 网络拓扑有哪些基本结构?