



21 世纪高职高专规划教材

计算机系列

计算机 网络工程与实践

丰继林 刘庆杰 主编



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

21 世纪高职高专规划教材·计算机系列

计算机网络工程与实践

丰继林 刘庆杰 主编

清华大学出版社

北京交通大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书分基础知识、网络的配置实例、网络工程案例 3 部分。网络基础部分介绍了理解计算机网络所需要的硬件、网络模型、协议模型、TCP/IP 等基础知识。网络的配置实例部分主要介绍登录网络设备、配置交换机、配置路由、配置 VLAN、配置 PPP、配置 ISDN 和配置 Frame Relay 等网络工程中最基础、最常用的应用案例。此部分的内容是基于 CCNA 实验考纲来编写的。虽然内容基于 CCNA，但整个内容的深度和详细程度又高于 CCNA 的要求。网络工程案例部分是用一个实际存在的网络工程实例来全面介绍一个网络工程项目的需求分析、网络设计、网络构建、网络测试、文档管理和技术服务的详细过程。

本书内容丰富，语言清晰，深入浅出，循序渐进，可作为高职高专网络工程专业的教材，也可作为网络工程初学者的入门书，同时也可作为网络工程技术人员的参考用书。

版权所有，翻印必究。

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。

(本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术，用户可通过在图案表面涂抹清水，图案消失，水干后图案复现；或将表面膜揭下，放在白纸上用彩笔涂抹，图案在白纸上再现的方法识别真伪。)

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络工程与实践 / 丰继林，刘庆杰主编. —北京：清华大学出版社；北京交通大学出版社，2005.1

(21 世纪高职高专规划教材·计算机系列)

ISBN 7-81082-457-0

I. 计… II. ①丰… ②刘… III. 计算机网络-高等学校：技术学校-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 122642 号

责任编辑：高振宇

出版者：清华大学出版社 邮编：100084 电话：010-62776969

北京交通大学出版社 邮编：100044 电话：010-51686414

印刷者：北京瑞达方舟印务有限公司

发行者：新华书店总店北京发行所

开 本：185×260 印张：21 字数：526 千字

版 次：2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 7-81082-457-0 / TP·165

印 数：1~5000 册 定价：28.00 元

21 世纪高职高专规划教材·计算机系列

编审委员会成员名单

主任委员 李兰友 边奠英

副主任委员 周学毛 崔世钢 王学彬 丁桂芝 赵 伟
韩瑞功 汪志达

委 员 (按姓名笔画排序)

马 辉	万志平	万振凯	王永平	王建明
尤晓晔	丰继林	尹绍宏	左文忠	叶 华
叶 伟	付晓光	付慧生	冯平安	江 中
佟立本	刘 炜	刘建民	刘 晶	曲建民
孙培民	邢素萍	华铨平	吕新平	陈小东
陈月波	李长明	李 可	李志奎	李 琳
李源生	李群明	李静东	邱希春	沈才梁
宋维堂	汪 繁	张文明	张权范	张宝忠
张家超	张 琦	金忠伟	林长春	林文信
罗春红	苗长云	竺士蒙	周智仁	孟德欣
柏万里	宫国顺	柳 炜	钮 静	胡敬佩
姚 策	赵英杰	高福成	贾建军	徐建俊
殷兆麟	唐 健	黄 斌	章春军	曹豫莪
程 琪	韩广峰	韩其睿	韩 劼	裘旭光
童爱红	谢 婷	曾瑶辉	管致锦	熊锡义
潘玫玫	薛永三	操静涛	鞠洪尧	

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，它的根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型专门人才，所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上，应重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业技能，因而与其对应的教材也必须有自己的体系和特色。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教学改革和教材建设的需要，在教育部的指导下，我们在全国范围内组织并成立了“21 世纪高职高专教育教材研究与编审委员会”（以下简称“教材研究与编审委员会”）。“教材研究与编审委员会”的成员单位皆为教学改革成效较大、办学特色鲜明、办学实力强的高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院，其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证规划教材的出版质量，“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“21 世纪高职高专规划教材编审委员会”（以下简称“教材编审委员会”）成员和征集教材，并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师或生产第一线的专家。“教材编审委员会”组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选，对列选教材进行审定。

目前，“教材研究与编审委员会”计划用 2~3 年的时间出版各类高职高专教材 200 种，范围覆盖计算机应用、电子电气、财会与管理、商务英语等专业的主要课程。此次规划教材全部按教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”编写，其中部分教材是教育部《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》的研究成果。此次规划教材编写按照突出应用性、实践性和针对性的原则编写并重组系列课程教材结构，力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向；反映当前教学的新内容，突出基础理论知识的应用和实践技能的培养；适应“实践的要求和岗位的需要”，不依照“学科”体系，即贴近岗位群，淡化学科；在兼顾理论和实践内容的同时，避免“全”而“深”的面面俱到，基础理论以应用为目的，以必要、够用为度；尽量体现新知识、新技术、新工艺、新方法，以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外，为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性，我们希望全国从事高职高专教育的院校能够积极加入到“教材研究与编审委员会”中来，推荐“教材编审委员会”成员和有特色、有创新的教材。同时，希望将教学实践中的意见与建议及时反馈给我们，以便对已出版的教材不断修订、完善，不断提高教材质量，完善教材体系，为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有规划教材由全国重点大学出版社——清华大学出版社与北京交通大学出版社联合出版。适合于各类高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院使用。

21 世纪高职高专教育教材研究与编审委员会
2005 年 1 月

前 言

在高职高专的教学中，选择合适的学习内容十分重要。笔者根据多年的网络工程授课经验，写成了本书。本书有如下特点。

第一，不把课程的内容重点放在原理的讲解上，而是多讲解实用性强、当前应用广泛的技术。

第二，教学上要充分体现案例教学。在多数的课程中，要以一个案例为主线索进行阐述，选择当前流行的案例进行教学，这样就能够引人入胜，使学生容易理解、容易掌握，并能够举一反三。

第三，要有一本好的案例教材。现在市面上网络工程类的书籍并不少见，但适合于高职高专教学的却并不多见。笔者结合自己多年的教学经验和网络工程项目实践，力图用本书来弥补这一不足。

本书在内容安排上，大致可分为如下 3 大部分。

第 1 部分介绍网络工程所需要的基本的网络知识，包括网络硬件的选择、网络协议、网络拓扑结构、网络模型、TCP/IP 和网络的分类等内容。

第 2 部分是本书的重点，用大量的篇幅介绍我们在网络工程项目中碰到的各种技术案例，包括访问网络设备、网络设备的基本操作、配置静态路由、配置 RIP、配置 IGRP、配置 NAT、配置 PPP、配置 ISDN、配置 Frame Relay 等。

第 3 部分用一个实际存在的网络工程实例来全面地介绍一个网络工程项目的需求分析、网络设计、网络构建、网络测试、文档管理和技术服务的详细过程。通过该案例的学习，可以使读者对网络工程项目有全面、深入、详细的了解，这比只单纯地知道如何实现某一个技术细节要重要得多。

本书适合作为高职高专的计算机相关专业的网络工程课程的教材，也可作为网络工程的培训教材，还可以作为网络工程技术人员的技术参考书。

由于时间仓促，本书难免存在缺点和不足，恳请读者批评指正。

编 者
2005 年 1 月

目 录

第 1 篇 基 础

第 1 章 网络基础知识	3
1.1 计算机网络及其分类	3
1.1.1 计算机网络的概念	3
1.1.2 计算机网络的分类	4
1.2 局域网的结构类型	5
1.2.1 星形拓扑结构	5
1.2.2 环形网络拓扑结构	5
1.2.3 总线拓扑结构	6
1.2.4 网格形网络拓扑结构	6
1.3 以太网	7
1.3.1 以太网的工作方式	7
1.3.2 以太网的分类和技术特点	7
1.3.3 以太网技术的发展	8
第 2 章 网络通信协议	10
2.1 ISO/OSI 7 层模型	10
2.1.1 概述	10
2.1.2 应用层	11
2.1.3 表示层	11
2.1.4 会话层	11
2.1.5 传输层	12
2.1.6 网络层	12
2.1.7 数据链路层	13
2.1.8 物理层	13
2.2 TCP/IP 协议	14
2.2.1 TCP/IP 的参考模型	15
2.2.2 IP 地址及其分类	16
2.2.3 子网掩码	17
2.2.4 子网的划分	19
第 3 章 网络设备选型	22
3.1 网络硬件的选择	22
3.1.1 网卡	22
3.1.2 交换机	25
3.1.3 路由器	26

3.2 网络传输介质的选择	29
3.2.1 同轴电缆	29
3.2.2 双绞线	30
3.2.3 光纤	31
3.3 网络操作系统的选择	32
3.3.1 UNIX 系统	32
3.3.2 Windows 系统	34
3.3.3 Linux 系统	36

第2篇 实验案例

第4章 访问路由和交换设备	41
4.1 概述	41
4.2 通过 Console 端口访问路由器	42
4.3 通过 Telnet 访问路由器	46
4.4 通过 Web 方式访问路由器	48
第5章 路由器的基本操作	51
5.1 路由器软硬件概述	51
5.2 模式切换、上下文帮助及有关信息查看	56
5.3 使用历史记录、系统日志及调试工具	60
5.4 使用安装模式配置路由器	65
5.5 路由器的口令设置和口令恢复	68
5.6 管理配置文件	72
5.7 备份和升级 IOS 软件	76
第6章 配置静态路由	79
6.1 概述	79
6.2 常用的 IP 相关命令	81
6.3 静态路由的设置及相关命令	87
6.4 测试路由连通性	92
第7章 配置 RIP 和 IGRP 协议	101
7.1 动态路由协议概述	101
7.2 RIP 协议介绍	102
7.3 IGRP 协议介绍	104
7.4 RIP 协议的基本配置	104
7.5 使用 RIP 协议处理不连续的子网和 VLSM	114
7.6 IGRP 协议的基本配置	122
7.7 IGRP 协议的高级配置	127
第8章 交换机与 VLAN	132
8.1 交换机的工作原理	132
8.2 交换机的交换类型	133

8.3	VLAN	134
8.3.1	概述	134
8.3.2	VLAN 的划分方法	135
8.3.3	VLAN 的优越性	136
8.4	交换机启动及基本设置	136
8.5	交换机端口和 MAC 地址表的设置	144
8.6	VLAN、VLAN Trunk、VTP 和 STP	148
第 9 章	配置 EIGRP	156
9.1	EIGRP	156
9.1.1	EIGRP 术语	156
9.1.2	EIGRP 技术	156
9.1.3	EIGRP 数据包类型	157
9.1.4	EIGRP 协议的特点	158
9.2	EIGRP 协议的基本配置	159
9.3	使用 EIGRP 时的监测和诊断命令	165
9.4	EIGRP 高级配置	168
第 10 章	配置 OSPF	177
10.1	OSPF	177
10.1.1	OSPF 简介	177
10.1.2	OSPF 协议操作过程	178
10.2	配置和查看 OSPF 协议	179
10.3	监测和调试 OSPF 协议	187
第 11 章	配置访问控制列表	194
11.1	标准访问控制列表	194
11.2	扩展 IP 访问列表	197
11.3	命名访问列表	199
11.4	配置访问控制列表	199
第 12 章	配置 NAT	206
12.1	NAT 技术概述	206
12.2	配置和检测	207
12.3	配置和监测动态内部源的地址转换	213
12.4	配置和监测复用内部全局地址 NAT	221
第 13 章	PPP、ISDN 和 DDR 技术	232
13.1	PPP 技术	232
13.1.1	PPP 协议简介	232
13.1.2	PPP 的配置	234
13.2	ISDN 技术	235
13.2.1	ISDN 简介	235
13.2.2	ISDN 相关设备和接口	235

13.2.3	ISDN 基本命令	236
13.2.4	ISDN 配置实例	236
13.3	DDR 技术	238
13.4	ISDN 基本配置	238
13.5	配置 PPP 认证、DDR 和 Multilink	244
第 14 章	配置帧中继	251
14.1	帧中继技术	251
14.1.1	概述	251
14.1.2	相关术语	251
14.1.3	相关命令	252
14.1.4	帧中继 point to point 配置实例	252
14.1.5	帧中继 Multipoint 配置实例	253
14.2	配置帧中继交换机	254
14.3	基本的帧中继设置	260
14.4	配置帧中继子接口	266

第 3 篇 网络工程案例

第 15 章	网络工程案例	281
15.1	工程管理	281
15.1.1	工程管理的工作目标	281
15.1.2	工程管理内容	281
15.1.3	工程管理计划 (PMP)	282
15.1.4	工程协调会	283
15.1.5	文档管理	283
15.2	工程实施	283
15.3	技术支持与服务	289
15.3.1	技术支持力量	289
15.3.2	售后服务	289
15.3.3	保修服务	290
15.3.4	技术支持服务时间	290
15.4	网络设备安装	290
15.4.1	中心点的设备安装表	290
15.4.2	电路情况调查	290
15.4.3	机房情况调查表	291
15.4.4	中心 LAN 的调整	291
15.4.5	地市、县局的设备安装	291
15.5	工程实施验收	292
15.5.1	数据网络的连通性测试	292
15.5.2	IP 电话的连通性及效果测试	292

15.5.3	备份线路、备份路由的测试	293
15.5.4	网络路由汇聚的验收测试	293
15.5.5	网管系统的功能测试	293
15.6	工程文档	293
15.6.1	安装报告	293
15.6.2	验收报告	296
15.6.3	IP 地址分配表	298
15.6.4	IP 电话号码表	299
15.6.5	设备技术参数	299
15.6.6	设备配置参数	300
附录 A	常用命令表	317
参考文献		323

第 1 篇 基 础

第 1 章 网络基础知识

本章主要介绍网络的基础知识、网络的概念、网络类型及其分类、常见网络的拓扑结构及以太网的工作机制。

1.1 计算机网络及其分类

1.1.1 计算机网络的概念

对“计算机网络”这个概念的理解和定义，随着计算机网络本身的发展，人们提出了各种不同的观点。早期的计算机系统是高度集中的，所有设备都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。20 世纪 50 年代中后期，许多系统都将地理上分散的多个终端通过通信线路连接到一台中心计算机上，这样就出现了第 1 代计算机网络。

第 1 代计算机网络是以单个计算机为中心的远程联机系统。典型应用例子是由一台计算机和全美范围内 2 000 多个终端组成的飞机定票系统；终端仅包括 CRT 控制器和键盘，无 CPU 和内存。

随着远程终端的增多，在主机前增加了前端机 FEP。当时，人们把计算机网络定义为“以传输信息为目的而连接起来，实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统”，这样的通信系统已具备了通信的雏形。

第 2 代计算机网络是以多个主机通过通信线路互联起来，为用户提供服务。兴起于 20 世纪 60 年代后期，典型代表是美国国防部高级研究计划局协助开发的 ARPAnet。

主机之间不是直接用线路相连，而是通过接口报文处理机 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。通信子网互联的主机负责运行程序，提供资源共享，组成了资源子网。

两个主机间通信时对传送信息内容的理解、信息表示形式及各种情况下的应答信号都必须遵守一个共同的约定，称为协议。

在 ARPA 网中，将协议按功能分成了若干层次。如何分层及各层中具体采用的协议的总和，称为网络体系结构。体系结构是个抽象的概念，其具体实现是通过特定的硬件和软件来完成的。

20 世纪 70 至 80 年代第 2 代计算机网络得到了迅猛的发展。第 2 代计算机网络以通信子网为中心。这个时期，计算机网络被理解为“以能够相互共享资源为目的互联起来的具有独立功能的计算机之集合体”，形成了计算机网络的基本概念。

第 3 代计算机网络是具有统一的网络体系结构并遵循国际标准的开放式和标准化的网络。

ISO 在 1984 年颁布了 OSI/RM, 该模型分为 7 个层次, 也称为 OSI 7 层模型, 被公认为新一代计算机网络体系结构的基础。它为普及局域网奠定了基础。

20 世纪 70 年代后, 由于大规模集成电路的出现, 局域网由于投资少、方便灵活而得到了广泛应用和迅猛发展。与广域网相比, 局域网既有共性, 如分层的体系结构, 又有不同的特性, 如局域网为节省费用而不采用存储转发的方式, 而是由单个的广播信道来联结网上计算机。

第 4 代计算机网络从 20 世纪 80 年代末开始, 此时局域网技术发展成熟, 出现光纤及高速网络技术、多媒体、智能网络, 整个网络就像一个对用户透明的大的计算机系统, 并发展为以 Internet 为代表的互联网。现在计算机网络定义为: 将多个具有独立工作能力的计算机系统通过通信设备和线路由功能完善的网络软件实现资源共享和数据通信的系统。

计算机网络定义中涉及 3 个方面的问题:

- (1) 至少有 2 台计算机互联;
- (2) 通信设备与线路介质;
- (3) 网络软件、通信协议和网络操作系统。

1.1.2 计算机网络的分类

用于计算机网络分类的标准很多, 如拓扑结构、应用协议等。但是这些标准只能反映网络某方面的特征, 最能反映网络技术本质特征的分类标准是分布距离, 计算机网络按分布距离可分为局域网、城域网和广域网。

1. 局域网 (Local Area Network, LAN)

常见的“LAN”就是指局域网, 这是最常见、应用最广的一种网络。现在, 局域网随着整个计算机网络技术的发展和提高得到了充分的应用和普及, 几乎每个单位都有自己的局域网, 甚至有的家庭都有自己的小型局域网。很明显, 所谓局域网就是在局部地区范围内的网络, 它所覆盖的地区范围较小。局域网在计算机数量配置上没有太多的限制, 少的可以只有两台, 多的可达几百台。一般来说, 在企业局域网中, 工作站的数量在几十到两百台次左右。在网络所涉及的地理距离上一般来说可以是几米至十公里以内。局域网一般位于一个建筑物或一个单位内, 不存在寻径问题, 不包括网络层的应用。

局域网的特点是连接范围窄, 用户数少, 配置容易, 连接速率高。目前, 局域网最快的速率达 10 G。IEEE 的 802 标准委员会定义了多种主要的 LAN 网: 以太网 (Ethernet)、令牌环网 (Token Ring)、光纤分布式接口网络 (FDDI)、异步传输模式网 (ATM) 及最新的无线局域网 (WLAN)。这些都将在后面作详细介绍。

2. 城域网 (Metropolitan Area Network, MAN)

一般来说, 这种网络是在一个城市, 但不在同一地理小区范围内的计算机互联。这种网络的连接距离可以在 10~100 km, 它采用的是 IEEE 802.6 标准。MAN 与 LAN 相比, 扩展的距离更长, 连接的计算机数量更多, 在地理范围上可以说是 LAN 网络的延伸。在一个大型城市或都市地区, 一个 MAN 网络通常连接着多个 LAN 网, 如连接政府机构的 LAN、医院的 LAN、电信的 LAN、公司企业的 LAN 等。由于光纤连接的引入, 使 MAN 中高速的 LAN 互联成为可能。

城域网多采用 ATM 技术做骨干网。ATM 是一个用于数据、语音、视频及多媒体应用程

序的高速网络传输方法。ATM 包括一个接口和一个协议,该协议能够在常规的传输信道上,在比特率不变及变化的通信量之间进行切换。ATM 也包括硬件、软件及与 ATM 协议标准一致的介质。ATM 提供一个可伸缩的主干基础设施,以便能够适应不同规模、速度及寻址技术的网络。ATM 的最大缺点就是成本太高,所以一般在政府城域网中应用,如邮政、银行、医院等。

3. 广域网 (Wide Area Network, WAN)

这种网络也称为远程网,所覆盖的范围比城域网 (MAN) 更广,它一般是在不同城市之间的 LAN 或者 MAN 网络间互联,地理范围可从几百公里到几千公里。因为距离较远,信息衰减比较严重;所以这种网络一般租用专线,通过 IMP (接口信息处理) 协议和线路连接起来,构成网状结构。广域网因为所连接的用户多,总出口带宽有限,所以用户的终端连接速率一般较低,通常为 9.6 Kbps~45 Mbps,如邮电部的 CHINANET、CHINAPAC 和 CHINADDN 网。

1.2 局域网的结构类型

网络拓扑结构是指用传输媒体互联各种设备的物理布局。将参与 LAN 工作的各种传输用媒体互联在一起有多种方法,实际上只有几种方式能适合 LAN 的工作。

目前大多数 LAN 使用的拓扑结构有如下 4 种:

- (1) 星形拓扑结构;
- (2) 环形拓扑结构;
- (3) 总线形拓扑结构;
- (4) 网格形拓扑结构。

1.2.1 星形拓扑结构

星形结构是最古老的一种连接方式,电话就属于这种结构,如图 1-1 所示。图 1-1 为目前使用最普遍的以太网星形结构,处于中心位置的网络设备称为集线器,英文名为 Hub。

这种结构便于集中控制,因为端用户之间的通信必须经过中心站。这一特点也带来了易于维护和安全等优点。当端用户设备因为故障而停机时也不会影响其他端用户间的通信。但这种结构非常不利的一点是,中心系统必须具有极高的可靠性;因为中心系统一旦损坏,整个系统便趋于瘫痪。因此,中心系统通常采用双机热备份,以提高系统的可靠性。

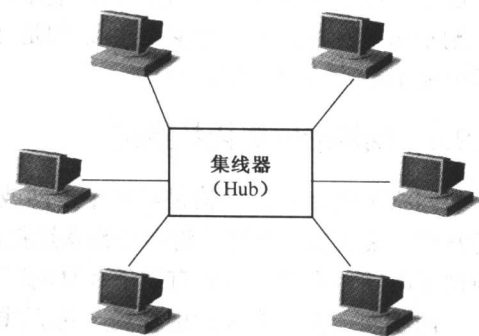


图 1-1 星形结构示意图

1.2.2 环形网络拓扑结构

环形结构在 LAN 中使用较多。这种结构中的传输媒体从一个端用户到另一个端用户,

直到将所有端用户连成环形,如图 1-2 所示。显而易见,这种结构消除了端用户通信时对中心系统的依赖性。

环形结构的特点是,每个端用户都与 2 个相邻的端用户相连;因而存在着点到点链路,但总是以单向方式操作。于是,便有上游端用户和下游端用户之称。用户 N 是用户 $N+1$ 的上游端用户, $N+1$ 是 N 的下游端用户。如果 $N+1$ 端需将数据发送到 N 端,则几乎要绕环一周才能到达 N 端。

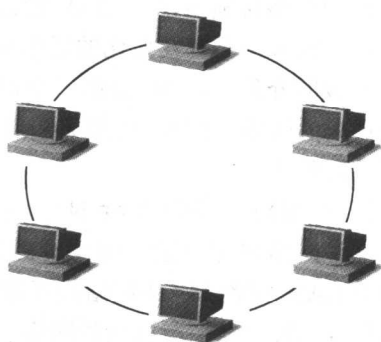


图 1-2 环形结构示意图

1.2.3 总线拓扑结构

总线结构是使用同一媒体或电缆连接所有端用户的一种方式,也就是说,连接端用户的物理媒体由所有设备共享,如图 1-3 所示。使用这种结构必须解决的一个问题是,确保端用户使用媒体发送数据时不能出现冲突。在点到点链路配置时,这是相当简单的。如果这条链路是半双工操作,只需使用很简单的机制便可保证 2 个端用户轮流工作。在一点到多点方式中,对线路的访问依靠控制端的探测来确定。然而,在 LAN 环境下,由于所有数据站都是平等的,不能采取上述机制。为此,研究了一种在总线共享型网络使用的媒体访问方法,即具有冲突检测的载波监听多路访问,英文缩写为 CSMA/CD。

这种结构具有费用低、数据端用户入网灵活、站点或某个端用户失效不影响其他站点或端用户通信的优点。缺点是一次仅能一个端用户发送数据,其他端用户必须等待到获得发送权;媒体访问获取机制较复杂。尽管有上述一些缺点,但由于布线要求简单,扩充容易,端用户失效、增删不影响全网工作;所以这种结构是 LAN 技术中使用最普遍的一种。

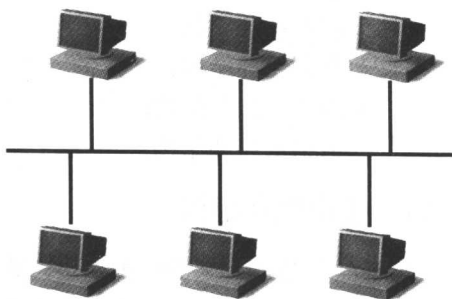


图 1-3 总线结构示意图

1.2.4 网格形网络拓扑结构

网格形网络拓扑结构是将多个子网或多个局域网连接起来,构成网际拓扑结构。在一个子网中,集线器、中继器将多个设备连接起来,而桥接器、路由器及网关则将子网连接起来。根据组网硬件不同,主要有如下 3 种网际拓扑。

网状网: 在一个大的区域内,用无线电通信链路连接一个大型网络时,网状网是最好的拓扑结构。通过路由器与路由器相连,可让网络选择一条最快的路径来传送数据。

主干网: 通过桥接器与路由器把不同的子网或 LAN 连接起来,形成单个总线或环形拓扑结构,这种网通常采用光纤做主干线。

星状网: 利用一些叫做超级集线器的设备将网络连接起来,由于星形结构的特点,可容易查找网络中任一处的故障并修复。

应该指出,在实际组网中,拓扑结构不一定是单一的,通常是几种结构的混用。