

高等学校教材·计算机应用

局域网技术与应用

李琳 姜春雨 编著



清华大学出版社

高等学校教材·计算机应用

局域网技术与应用

李 琳 姜春雨 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书从实用的角度出发,讲述了组建局域网所需要掌握的各种基本知识和基本技能,包括局域网基础、网络标准和网络模型、网络传输介质、局域网布线技术、局域网设备、以太网技术、令牌环网与 FDDI 网、ATM 局域网,使用不同的网络设备组建局域网,创建和管理 WWW 及 FTP 服务器,以及当前流行和最具发展潜力的无线局域网技术和小规模无线局域网的组建方法。

本书适合作为高等院校、成人教育院校相关课程的教材,也可供对局域网组建技术感兴趣的人员参考。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

局域网技术与应用 / 李琳,姜春雨编著. —北京:清华大学出版社,2004.7

(高等学校教材·计算机应用专业)

ISBN 7-302-08757-1

I. 局… II. ①李… ②姜… III. 局部网络—高等学校—教材 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 052480 号

出 版 者:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦

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

邮 编:100084

社总机:010-62770175

客户服务:010-62776969

责任编辑:闫红梅

封面设计:王 永

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:13.75 字数:336 千字

版 次:2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-08757-1/TP·6244

印 数:1~5000

定 价:18.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

出版说明

改革开放以来,特别是党的十五大以来,我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就,高等教育实现了历史性的跨越,已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上,高等教育规模取得如此快速的发展,创造了世界教育发展史上的奇迹。当前,教育工作既面临着千载难逢的良好机遇,同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾,是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月,教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》,提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月,教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件,指出“高等学校教学质量和教学改革工程”,是教育部正在制订的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分,精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一,教育部计划用五年时间(2003—2007年)建设1500门国家级精品课程,利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放,以实现优质教学资源共享,提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合新世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括以下三个系列:

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

清华大学出版社经过近二十年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材经过二十多年的精雕细刻,形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

总策划 李家强

策 划 卢先和 丁 岭

清华大学出版社教材编审委员会

E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn

luxh@tup.tsinghua.edu.cn

前 言

随着计算机的日益普及,计算机网络技术也得到了迅速的发展。企事业单位和中小企业为了实现信息和数据资源的共享,都纷纷组建了企业自己的局域网。计算机局域网技术产生于上世纪 70 年代,目前风靡全球的 Internet 网络正是由千千万万个处于不同地理位置又互相连接的局域网组成,因此局域网技术无论在内部网的组建或者是不同网络的相互连接中都起到了关键的作用。局域网技术在近 30 年的发展中,先后出现了以太网(Ethernet)、令牌环网、FDDI 网和 ATM 网等,到目前为止,以太网技术在局域网中应用最广泛。为此,本书主要介绍以太网的技术和应用,对于令牌环网、FDDI 网和 ATM 局域网技术,只做一个概括性的介绍。

本书在编写过程中注重将理论知识与动手实践相结合,理论知识的介绍以实用为主,并使学生通过动手实践深化对理论的理解。本书的主要特点是首先介绍完成各章任务需要的基础知识和基本技能,然后通过动手实践环节带领学生一步一步去完成任务。通过动手实践,使学生能够比较熟练地应用计算机知识解决实际问题,同时也提高了学生分析问题、解决问题的能力 and 兴趣。在每章后还附有大量的习题,以帮助学生进一步理解本章内容。全书共分 11 章:第 1 章介绍了计算机网络的分类、信号的类型以及局域网的拓扑结构;第 2 章介绍了网络标准化组织、OSI 参考模型和 TCP/IP 参考模型;第 3 章主要讲述了组建网络的几种传输介质;第 4 章介绍了局域网的布线技术;第 5 章介绍了局域网中常用的网络设备;第 6 章讲述了几种以太网和虚拟局域网技术;第 7 章介绍了令牌环网与 FDDI 网;第 8 章介绍了 ATM 局域网技术;第 9 章讲述了如何使用集线器和交换机组建局域网,并且介绍了在交换机上划分虚拟局域网的方法;第 10 章重点介绍了在物理上组建好局域网后的应用,如何在 Windows 2000 操作系统上创建和管理 WWW 和 FTP 服务器;第 11 章介绍了无线局域网的组建和管理的方法。

本书第 1 章由姜春雨编写,第 2~11 章由李琳编写。本书的编写得到了李虎的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

限于作者的知识和水平,书中难免会有错误和不妥之处,恳请读者指正。

编 者

2004 年 3 月

目 录

第 1 章 局域网基础	1
1.1 计算机网络概述	1
1.1.1 什么是计算机网络	1
1.1.2 计算机网络的发展	1
1.1.3 计算机网络的应用	2
1.2 计算机网络分类	3
1.2.1 局域网	3
1.2.2 城域网	4
1.2.3 广域网	4
1.3 信号类型	5
1.3.1 数字信号	5
1.3.2 模拟信号	5
1.3.3 基带传输和宽带传输	6
1.3.4 通信线路的通信方式	6
1.4 局域网的拓扑结构	7
1.4.1 总线状拓扑	8
1.4.2 星状拓扑	9
1.4.3 环状拓扑	9
1.4.4 星状-环状拓扑	10
1.4.5 星状-总线状拓扑	10
1.4.6 网状拓扑	11
习题	11
第 2 章 网络标准化组织和网络参考模型	13
2.1 网络标准化组织	13
2.1.1 ANSI	13
2.1.2 ISO	14
2.1.3 ITU	14
2.1.4 IEEE	15
2.1.5 EIA	15
2.1.6 IETF	16
2.2 OSI 参考模型	16
2.2.1 物理层	18
2.2.2 数据链路层	18
2.2.3 网络层	19

2.2.4 传输层	19
2.2.5 会话层	20
2.2.6 表示层	20
2.2.7 应用层	21
2.3 TCP/IP 参考模型	21
2.3.1 网络接口层	22
2.3.2 互联网层	22
2.3.3 传输层(主机对主机层)	26
2.3.4 应用层	29
习题	32
第3章 网络传输介质	34
3.1 双绞线	34
3.1.1 双绞线的结构	34
3.1.2 双绞线分类	34
3.1.3 双绞线的传输距离	36
3.1.4 双绞线与连接器的安装	36
3.2 同轴电缆	38
3.2.1 同轴电缆的结构	39
3.2.2 同轴电缆分类	39
3.2.3 细同轴电缆与连接器的安装	41
3.3 光纤	42
3.3.1 光纤的结构	42
3.3.2 光纤的种类	43
3.3.3 光纤连接器	44
3.3.4 光纤与连接器的安装	45
3.4 无线传输介质	48
3.4.1 红外传输	48
3.4.2 无线电传输	49
3.4.3 微波通信	50
3.4.4 卫星通信	50
习题	51
第4章 局域网布线技术	52
4.1 TIA/EIA 568A 标准简介	52
4.2 工作区子系统	53
4.2.1 工作区信息插座	54
4.2.2 工作区连接线	56
4.3 水平布线子系统	56
4.3.1 水平布线子系统的结构	56

4.3.2 水平布线子系统的介质	57
4.3.3 水平布线子系统的传输距离	57
4.3.4 水平布线子系统中的集中点	57
4.3.5 水平布线中线缆的走线	57
4.4 通信间子系统	58
4.4.1 通信间标准	58
4.4.2 通信间组件	59
4.5 垂直主干子系统	62
4.6 设备间子系统	62
4.7 入口设施子系统	63
习题	63
第5章 局域网设备	65
5.1 网卡	65
5.1.1 网卡上的 MAC 地址	65
5.1.2 网卡的工作原理	66
5.1.3 网卡的分类	66
5.2 中继器	67
5.3 集线器	68
5.3.1 共享式集线器	68
5.3.2 可堆叠集线器	69
5.3.3 智能集线器	69
5.4 网桥	70
5.4.1 透明网桥	70
5.4.2 源路由网桥	72
5.5 交换机	72
5.5.1 交换机数据交换方式	72
5.5.2 以太网交换机的工作过程	73
5.6 路由器	76
5.6.1 路由器的主要功能	77
5.6.2 路由器的工作过程	78
5.6.3 静态路由和动态路由	79
习题	79
第6章 以太网局域网	82
6.1 局域网通信协议	82
6.1.1 NetBEUI 协议	83
6.1.2 IPX/SPX 及其兼容协议	86
6.1.3 TCP/IP 协议	87
6.2 以太网数据帧结构	87

6.2.1 以太网版本 2 的数据帧结构	88
6.2.2 IEEE 802.3 以太网数据帧结构	88
6.3 以太网介质访问控制	89
6.4 以太网星状结构	90
6.4.1 10BaseT 以太网	90
6.4.2 冲突域	92
6.5 交换式以太网	93
6.5.1 交换式以太网的数据传输	94
6.5.2 交换式以太网的全双工通信	94
6.5.3 交换式以太网的应用	95
6.6 100Mbps 以太网	95
6.6.1 100BaseT 以太网	96
6.6.2 100BaseT 的网络结构	96
6.6.3 自动协商功能	97
6.7 千兆位以太网	98
6.7.1 千兆位以太网标准	98
6.7.2 千兆位以太网的连接	99
6.8 广播域	99
6.9 虚拟局域网	101
6.9.1 虚拟局域网概述	101
6.9.2 虚拟局域网的划分	102
习题	105
第 7 章 令牌环网与 FDDI 网	107
7.1 令牌环网	107
7.1.1 令牌环网数据帧格式	107
7.1.2 令牌环网的介质访问控制	108
7.2 光纤分布式数据接口(FDDI)网	111
7.2.1 FDDI 标准	111
7.2.2 FDDI 网的介质访问控制	113
7.3 令牌总线网	113
7.3.1 令牌总线网的数据帧格式	114
7.3.2 令牌总线网的介质访问控制	114
习题	116
第 8 章 ATM 局域网	117
8.1 ATM 局域网简介	117
8.2 ATM 信元格式和虚拟信道连接	118
8.2.1 ATM 信元格式	118
8.2.2 ATM 的虚拟信道和虚拟路径连接	119

8.3	ATM 参考模型	120
8.3.1	物理层	120
8.3.2	ATM 层	121
8.3.3	ATM 适配层	122
8.4	ATM 局域网	124
8.4.1	ATM 局域网仿真	124
8.4.2	LANE 组件	124
	习题	125
第 9 章	组建局域网	127
9.1	两台计算机直接互联	127
9.2	集线器组建局域网	131
9.2.1	单一集线器组网	131
9.2.2	多集线器级联组网	132
9.3	交换机组建局域网	133
9.3.1	非网管型交换机组建局域网	134
9.3.2	网管型交换机组建局域网	134
9.3.3	配置交换机	137
9.4	组建虚拟局域网	144
9.4.1	查看交换机的 VLAN 配置	144
9.4.2	增加 VLAN	145
9.4.3	为 VLAN 分配端口号	148
9.4.4	虚拟局域网成员类型	149
9.4.5	验证创建的 VLAN	149
9.4.6	更改 VLAN 名称	150
9.4.7	删除 VLAN	151
	习题	152
第 10 章	创建与管理 WWW 及 FTP 服务器	153
10.1	创建 WWW 站点及 FTP 站点	153
10.1.1	安装 Internet Information Services 5.0	153
10.1.2	测试 IIS 的运行	154
10.1.3	在 Web 站点和 FTP 站点上发布信息	154
10.2	用个人 Web 管理器管理 Web 站点	155
10.2.1	运行个人 Web 管理器	156
10.2.2	启动和停止服务	156
10.2.3	监视 Web 站点的活动	157
10.2.4	高级选项	157
10.3	用 Internet 服务管理器管理 Web 站点	161
10.3.1	管理默认的 Web 站点	161

10.3.2 管理默认的 FTP 站点	178
10.3.3 创建和管理虚拟目录	183
习题	186
第 11 章 无线局域网技术	187
11.1 无线局域网标准	187
11.1.1 IEEE 802.11	188
11.1.2 IEEE 802.11b	188
11.1.3 IEEE 802.11a	188
11.1.4 IEEE 802.11g	189
11.1.5 无线局域网的其他标准	189
11.2 无线局域网的工作原理	190
11.2.1 物理层	191
11.2.2 介质访问控制子层	192
11.2.3 逻辑链路控制子层	194
11.3 无线局域网应用分类	194
11.3.1 对等模式	194
11.3.2 架构模式	194
11.3.3 组建小型工作组无线局域网	194
11.3.4 组建架构模式的无线局域网	196
11.4 无线局域网的安全性	200
11.4.1 SSID 隐藏	201
11.4.2 MAC 地址过滤	202
11.4.3 WEP 加密	203
习题	204
参考文献	206

第 1 章 局域网基础

1.1 计算机网络概述

计算机技术和通信技术的结合产生了今天广泛使用的计算机网络技术。计算机网络无时无刻不在影响着我们的生活,并为我们的生活带来了极大的方便,如办公自动化,银行的存、取款,网上订票,通过电子邮件交流信息,网上购物等。早期的计算机网络只是在铜线上传输单纯的数据,而且数据传输的速度也很慢。随着计算机网络技术的飞速发展,如今的网络不仅可以传输数据,更可以传输图像、声音、视频等多种媒体形式的信息,在我们的日常生活和各行各业中发挥着越来越重要的作用。

1.1.1 什么是计算机网络

计算机网络就是利用通信设备和线路,将处于不同地理位置的、功能独立的多个计算机系统连接起来,以功能完善的网络软件(即网络通信协议、网络操作系统等)实现网络资源共享和信息传递的系统。

两台计算机通过通信线路(包括有线和无线通信线路)连接起来就组成了一个最简单的计算机网络。全世界成千上万台计算机相互间通过电缆、电话线和卫星等连接起来,构成了世界最大的 Internet 网络。

1.1.2 计算机网络的发展

计算机网络从产生到发展经历了巨大的技术和应用的革命。最早的计算机网络诞生于 20 世纪 50 年代,经过近半个世纪的发展,计算机网络已经存在于我们工作、生活、学习和娱乐等各个领域。计算机网络从产生到发展大约经历了 4 个阶段。

第一阶段是在 20 世纪 50 年代出现了以一台计算机为中心,通过通信线路连接若干终端(用户端不具备数据处理和存储能力)而构成的简单的计算机网络。这种形式的网络用户通过终端连接到中心计算机,共享中心计算机的资源。随着终端与中心计算机网络通信的不断增长以及中心计算机处理数据量的不断增加,这种形式的网络的问题开始显现出来。一是中心计算机既要承担数据处理的任务,又要承担通信任务,造成中心计算机负担太重;二是由于终端设备本身不具备数据处理和存储能力,因此需要不断与中心计算机交换数据,常常是每个用户独占一条通信线路,造成操作时间较长,线路利用率较低。严格地说,这种连接方式还不能算做真正的计算机网络,因为网络中除了中心计算机,其他终端设备都不具备自主处理的功能。但是它为计算机网络的产生和发展奠定了理论基础。

第二阶段是 20 世纪 60 年代末由多台具有自主功能的计算机互联组成的计算机网络。

早期的面向终端的计算机通信网络是以单个主机为中心的星状网,各终端通过通信线路直接共享主机的硬件与软件资源。随着计算机应用的发展,来自学校、军队、科研单位、大型企业和公司的用户希望将位于不同地点的计算机通过通信线路连接起来,既可以使用本地计算机的软件、硬件与数据资源,也可以使用其他计算机的软件、硬件与数据资源,达到计算机资源共享的目的。这种网络以美国国防部高级研究计划局的 ARPANET 为代表。1969 年,由他们提供经费,将多个大学、公司和研究所的多台计算机互联。起初 ARPANET 只有几个节点,随着技术的进步和用户数量的增加,ARPANET 通过有线、无线与卫星通信线路覆盖了从美国本土到欧洲等的广阔地域。ARPANET 是计算机网络技术发展中的一个里程碑。它定义了计算机网络,提出了资源子网和通信子网的网络概念,研究了报文分组交换的数据交换方法,并且采用了层次结构的网络体系结构模型与协议体系。ARPANET 为我们今天广泛使用的 Internet 网络奠定了重要的基础。

第三阶段是 20 世纪 70 年代中期开始的计算机网络的标准化阶段。经过第二阶段计算机网络的快速发展,不同的计算机网络厂家分别制定了各自的网络连接标准,这样组建网络时同一个网络中的设备只能使用同一个厂家的产品,不同厂家制定的网络连接标准相互之间不兼容,使得计算机网络的互联遇到了极大的困难。国际标准化组织(ISO)经过多年的研究,正式制定和颁布了“开放系统互联参考模型”(OSI RM),即 ISO 7498 参考模型。该模型将网络分成七层,即物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。很多大的计算机厂商纷纷开始宣布支持 OSI 标准,并积极按照 OSI 所制定的标准研究和开发自己的产品。各种符合 OSI RM 与协议标准的局域网、广域网与城域网得到了广泛应用。开放系统互联参考模型对网络技术的发展和网络理论体系的形成起到了重要作用。

第四阶段是从 20 世纪 90 年代开始的计算机网络的综合应用。计算机网络向综合化、高速化和智能化方向发展,并获得广泛的应用。它将语音、视频、图形、图像、数据等多媒体信息综合到一个网络中,利用综合数字业务网(ISDN)、高速局域网、异步传输模式 ATM、交换局域网和虚拟局域网等高速网络技术,实现多媒体信息的传输。

随着计算机网络及 Internet 的高速发展,计算机网络的应用将向更高层次发展。计算机网络将会是开放式的网络体系结构,应用不同软、硬件和操作系统以及不同协议的网络可以互联,实现资源共享。计算机网络的性能追求的是高速性、高可靠性和高安全性,会更多地采用多媒体技术,计算机网络的智能化程度会更高。Internet 是覆盖全球的信息基础设施之一,对于用户来说,它像是一个庞大的远程计算机网络。用户可以利用 Internet 实现全球范围的电子邮件、电子传输、信息查询、语音与图像通信服务功能,它将对推动世界经济、社会、科学、文化的发展产生不可估量的作用。

1.1.3 计算机网络的应用

社会及科学技术的发展,为计算机网络的发展提供了更加有利的条件。计算机网络与通信网络的结合,可以使众多的个人计算机不仅能够同时处理文字、数据、图像、声音等信息,而且还可以使这些信息四通八达,及时地与全国乃至全世界的信息进行交换。企事业单位的内部计算机网络的应用主要有:会计记账系统、人事管理系统、学籍管理系统、采购订单系统、生产管理系统、业务开发系统、科技开发管理系统、内部办公系统、销售管理系统、库

存管理系统、出版发行管理系统、数字化图书管理系统、医疗档案管理系统以及娱乐系统等,计算机网络已经渗透到了企业内部管理的各个方面。

此外,随着计算机网络技术的不断更新,更进一步扩大了计算机网络的应用范围。特别是随着 Internet 技术的深入发展和应用的普及,计算机网络还具有以下几个主要应用领域:

(1) 远程登录。远程登录是指允许一个地点的用户与另一个地点的计算机上运行的应用程序进行交互对话。这种应用方式不仅方便了网络的管理,而且可以为用户之间的交流提供一块空间,例如 BBS 的应用。

(2) 电子邮件。通过 Internet 这样的全球互联网的功能,用户可以在自己的计算机上把电子邮件(E-mail)发送到世界各地,邮件中可以包括文字、声音、图形、图像,甚至视频信息等,提高了用户之间资源共享和交流的效率、效益。

(3) 电子数据交换。电子数据交换(EDI)是计算机网络在商业中的一种重要的应用形式。电子数据交换通过一种标准的数据格式,在贸易伙伴的计算机之间传输数据,代替了传统的贸易单据,从而节省了大量的人力和财力,节约了成本,并提高了效率。

(4) 联机会议。利用计算机网络,人们可以通过个人计算机参加会议讨论。联机会议除了可以使用文字外,还可以传送声音和图像。

(5) 远程医疗。通过图形、图像信息的远程传输,医疗专家可以实现异地的会诊,从而大大提高了病人被治愈的可能性。

(6) 远程购物。随着电子商务的蓬勃发展,越来越多的人为了节省时间和精力而通过互联网实现购物。这种方式不仅降低了商家的成本,而且为客户带来了许多实惠。

总之,计算机网络的应用范围非常广泛,它已经渗透到国民经济以及人们日常生活的各个方面。

1.2 计算机网络分类

计算机网络有多种分类的方法,如按照网络的交换功能分为电路交换、分组交换、报文交换和混合交换(同时采用电路交换和分组交换)四种;按照网络的地理范围分为局域网、城域网和广域网;按照网络的拓扑结构分为总线状拓扑、星状拓扑、环状拓扑和网状拓扑等。目前应用最多的计算机网络分类方法是按照地理范围进行分类。将处于不同地理位置的计算机连接成计算机网络所使用的网络设备、传输介质和技术方法是不同的。本节重点讨论按照地理范围分类的计算机网络。

1.2.1 局域网

局域网(Local Area Network, LAN)又称局部网络,是将有限地理范围内的计算机和其他设备通过高速通信线路连接起来,以便共享资源,它的物理连接范围通常小于 10 公里。局域网经常由一个建筑物内或相邻建筑物的几百台甚至上千台计算机组成,也可以小到连接一个房间内的几台计算机、打印机和其他设备。局域网主要用于实现短距离的资源共享。图 1.1 是一个由几台计算机和打印机组成的典型局域网。

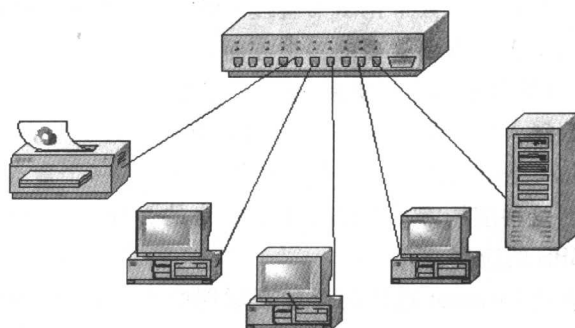


图 1.1 局域网

1.2.2 城域网

城域网(Metropolitan Area Network, MAN)比局域网连接的距离更远,通常是 5~50 公里的范围。城域网将位于一个城市之内不同地点的多个计算机局域网连接起来实现资源共享。它所使用的通信设备和网络设备的功能要求比局域网高,以便有效地覆盖整个城市的地理范围。一般在一个大型城市中,城域网可以将多个学校、企事业单位、公司和医院的局域网连接起来,从而共享资源。图 1.2 是由不同建筑物内的局域网组成的城域网。

1.2.3 广域网

广域网(Wide Area Network, WAN)是将不同地区、城市 and 国家的局域网互联起来,从而共享资源,它是全球性的计算机网络。为了将多个城市的局域网相连通常需要用到高速电缆、光缆、微波或卫星等远程通信技术,它的应用范围在几十至几千公里。通常在城市范围内,使用局域网和城域网的连接;而对于不同城市间的通信,使用广域网的连接。由于远距离数据传输的带宽有限,因此广域网的数据传输速率比局域网要慢得多。图 1.3 所示的是一个简单的广域网。

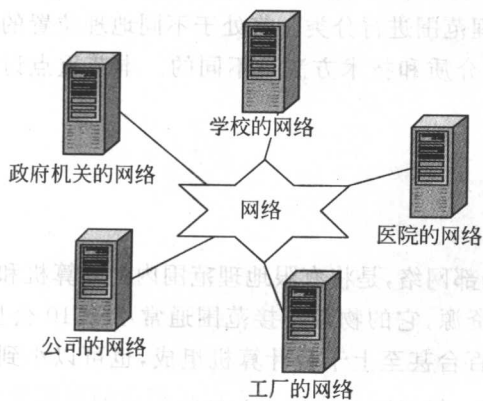


图 1.2 城域网

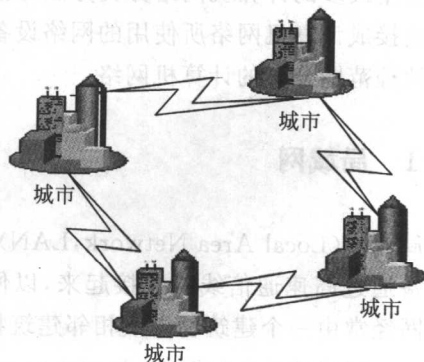


图 1.3 广域网

有时对局域网、城域网和广域网难以做严格的划分,可以通过连接网络的通信介质、网络协议、网络拓扑结构以及私有网络和公共网络来确定网络的类型。本书重点讨论的是局域网的技术及应用。

1.3 信号类型

信号是一种变化的电流,它借助有线传输介质或无线传输介质,在通信设备之间通过线缆或直接在空中传输。根据信号的方式不同,通信可分为数字通信和模拟通信。数字通信以数字信号作为载体传输信息,模拟通信以模拟信号作为载体传输信息。

1.3.1 数字信号

数字信号在时间上是不连续的、离散性的信号,一般由脉冲电压0和1两种状态组成。数字脉冲在一个短时间内维持一个固定的值,然后快速变换为另一个值。数字信号的每个脉冲被称做一个二进制数或位,一个位有两种可能的值:0或1,连续8位组成一个字节。图1.4所示是数字信号的一个例子。

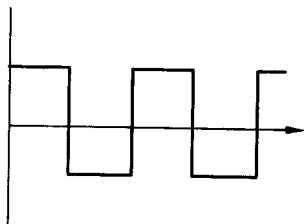


图 1.4 数字信号

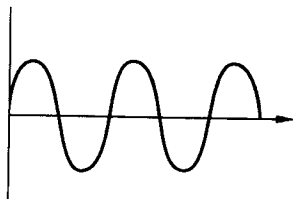


图 1.5 模拟信号

由于模拟信号随时间的变化而平滑地发生变化,因此模拟信号比数字信号更容易出错。模拟信号容易受到噪音、静电和其他干扰源的干扰,导致信号的变形,这样会使数据的传输不正确。模拟信号随着传输距离的增加会产生衰减,在对信号进行放大和转发时,噪声信号也被同时放大,影响了原始信号的质量。数字信号是以电平的高低来表示的,只要噪声值不超过数字信号的门坎值,就可以保证数字通信的可靠性。数字信号随着传输距离的增加也会产生衰减,但是它是采用再生中继方式,使再生的数字信号和原来的数字信号一样,并且