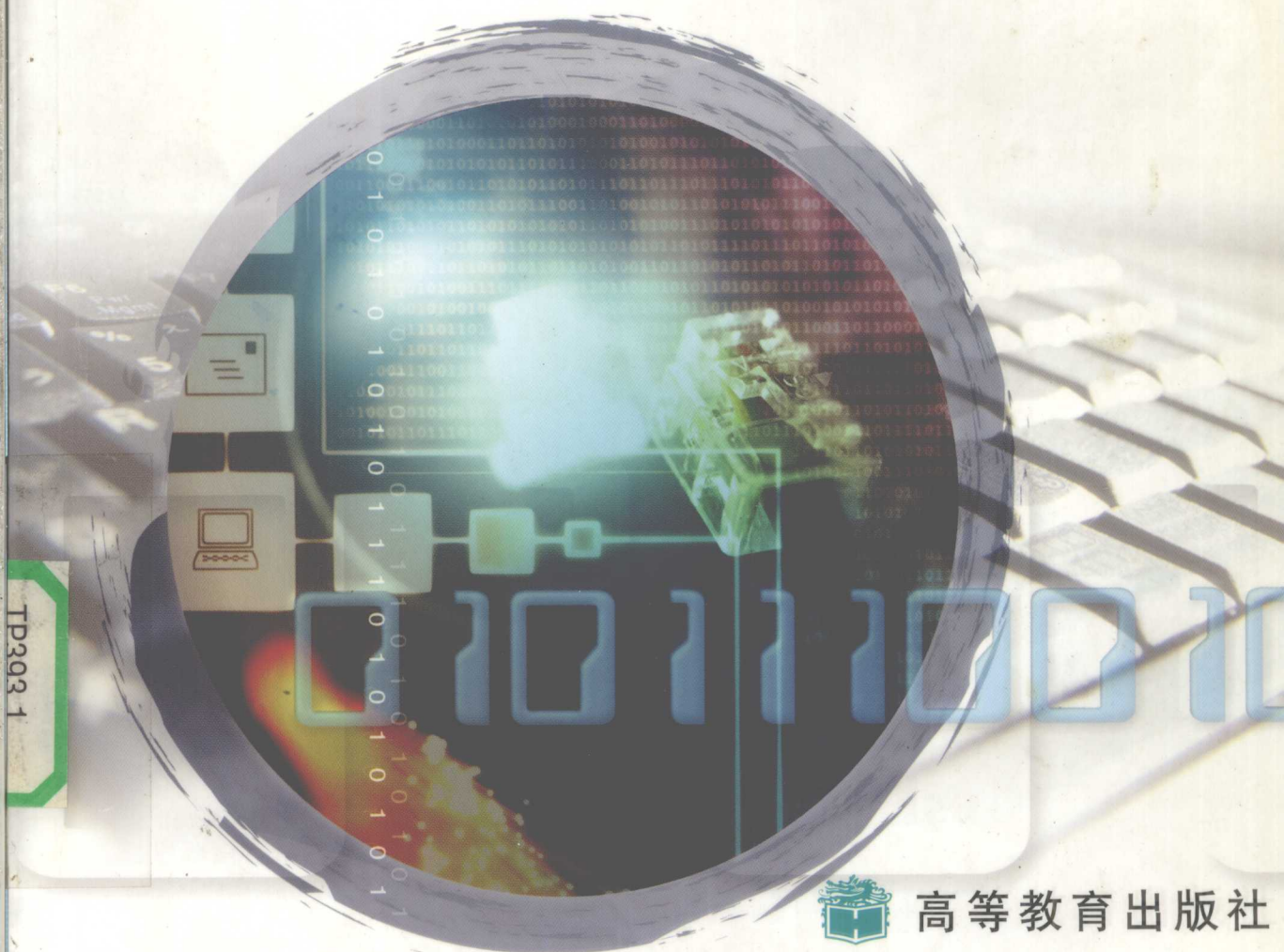


高等职业学校教材

局域网组网技术

王海春 主编



高等教育出版社

TP393.1

高等学校教材

局域网组网技术

王海春 主编



高等教育出版社

内容简介

本书从实用性、先进性和针对性出发,全面介绍了与局域网组网有关的知识、技术和实践技能。既有丰富的组网知识介绍,又有详细的操作案例。每章后面有大量的习题和实训内容。

本书主要内容有:局域网组网基础知识、网络传输介质与设备、局域网规划与设计、Windows 2000 Server 网络操作系统。中小型办公局域网的组建、中小型网吧的组建、局域网的管理和维护、网络设计和布线、局域网与 Internet 的连接,无线局域网。

本书是高等职业学校计算机网络技术教材,也适合其他非 IT 类专业学生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

局域网组网技术 / 王海春主编. —北京:高等教育出版社, 2003. 7

ISBN 7-04-012611-7

I. 局… II. 王… III. 局部网络—技术 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 037521 号

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100011

总 机 010-82028899

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

印 刷 北京二二〇七工厂

开 本 787×1092 1/16

印 张 13.75

字 数 330 000

版 次 2003 年 7 月第 1 版

印 次 2003 年 8 月第 2 次印刷

定 价 17.60 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

计算机网络是当前最活跃的一个高新技术领域，网络技术被广泛应用于政府、机关、学校等不同部门。电子商务、网络游戏、网络新闻、视频 VOD 等不仅成为一种时尚，也大大提高了人们的办事效率。局域网组网技术，不仅是计算机及相关专业学生应该重点学习和掌握的一门专业课程，也是非计算机专业学生不同程度应该学习的一门选修课程。

为了让高等职业技术学院学生了解计算机网络的有关初步知识和掌握其实践技能，我们编写了本书。

高等职业教育是完全不同于普通高等教育的一种特殊教育形式，高等职业教育的培养目标是：培养面向生产和技术第一线的技术应用型人才。因此，编写符合高等职业教育培养目标要求的专门针对高职学生使用的技术应用型教材，成为当务之急。本书正是在这一背景下产生的，作者结合各自在高职学院的教学体会和组网方面的实践经验，编写出了这本专门针对高职学生的《局域网组网技术》教材。本书按照“技能-知识-实践”的顺序安排内容，采取实用性原则，不讲技术史，不讲过时技术，把重点放在实用技术上，放在新技术上。考虑到教师教学和学生学习的方便，本书安排了较为丰富的习题和实训内容。本书部分章节采用案例教学法编写。

本书第 1 章、第 2 章、第 3 章由成都航空职业技术学院王海春副教授编写，第 4 章、第 5 章、第 6 章由四川工商职业技术学院尹立忠副教授编写，第 7 章、第 8 章、第 9 章、第 10 章由四川省旅游学校罗福强工程师编写。本书由王海春担任主编。

本书由四川工程职业技术学院曹冰副教授担任主审，她提出的许多宝贵的建议和意见对提高书稿质量起到了重要作用，在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，时间仓促，书中难免有不妥甚至错误之处，欢迎广大读者提出宝贵意见。

编 者

2003 年 3 月 28 日

目 录

第 1 章 局域网组网基础知识	1
1.1 认识计算机网络	1
1.2 网络拓扑结构	3
1.3 网络模型	5
1.4 网络通信协议 TCP/IP 与 IP 地址	5
1.5 网络操作系统	5
本章小结	6
习题 1	6
第 2 章 网络传输介质与设备	8
2.1 双绞线	8
2.2 光缆	11
2.3 网卡	12
2.4 小型网络连接设备	13
2.5 交换机	14
本章小结	15
习题 2	16
实训 2 制作双绞线	17
第 3 章 局域网规划与设计	18
3.1 IP 地址分类与子网掩码	18
3.2 双机互联组建对等网	19
3.3 组建对等网	25
3.4 用交换机组网	26
3.5 组建快速以太网	27
本章小结	28
习题 3	29
实训 3 组建 Windows 98 对等网	30
第 4 章 Windows 2000 Server 网络操作系统	32
4.1 组和工作组的概念	32
4.2 域与活动目录	34
4.3 Windows 2000 Server 的安装	36
4.4 Windows 2000 Server 域控制器的配置	40
4.5 网络配置	47
本章小结	52
习题 4	52
实训 4 从光盘上重新安装 Windows 2000 Server	53
第 5 章 中小型办公局域网的组建	55
5.1 小型办公局域网组建	55
5.2 中型办公局域网组建	60
5.3 接入 Internet	68
5.4 共享 Internet 连接	71
5.5 使用路由器连接网段	75
本章小结	80
习题 5	80
第 6 章 中小型网吧的组建	82
6.1 网吧的合理规划	82
6.2 组建网吧局域网	84
6.3 用 Sygate 共享上网	85
本章小结	90
习题 6	90
第 7 章 局域网的管理和维护	91
7.1 管理用户和计算机	91
7.2 管理磁盘系统	101
7.3 共享设置	112
7.4 数据备份和还原	122
本章小结	130
习题 7	130
实训 7-1 Active Directory 域用户管理	133
实训 7-2 磁盘管理与共享设置	135
实训 7-3 数据备份与还原	137

第 8 章 网络设计和布线	140	阅读材料之一 DHCP、网关和 DNS	
8.1 网络设计的目标和原则	140	地址的捆绑	188
8.2 网络结构设计	143	阅读材料之二 组建 VPN 虚拟专用网络	190
8.3 网络布线	146	本章小结	193
8.4 网络测试	151	习题 9	193
本章小结	155	实训 9-1 局域网接入 Internet	195
习题 8	155	实训 9-2 Intranet 网站建设与配置	197
实训 8 局域网设计	158	第 10 章 无线局域网	198
第 9 章 局域网与 Internet 的连接	159	10.1 概述	198
9.1 概述	159	10.2 无线局域网协议	200
9.2 拨号接入方式	164	10.3 无线局域网部件	202
9.3 专线接入方式	170	10.4 无线局域网的组建	205
9.4 IIS 的安装	173	本章小结	209
9.5 Intranet 的规划与建设	176	习题 10	209
9.6 配置 Web 服务器	181	实训 10 组建简单的无线局域网	211
本章小结	187		

第 1 章 局域网组网基础知识

计算机是 20 世纪人类最伟大、最卓越的发明之一。由计算机技术与通信技术相结合而产生的计算机网络技术,使计算机的功能更加强大,应用范围也得到了相当大的扩展。在当今的计算机应用中,人们已不再仅仅依赖于单机进行工作,而是要求计算机之间能够快捷、方便、稳定和安全地进行数据和信息交流。“网络就是计算机”的说法越来越真实地反映了当今计算机的主流发展状况。本章主要学习组建计算机网络的有关基础知识,使我们对计算机网络的技术特征和现状有一个初步的了解,为后继的学习打下坚实的基础。

1.1 认识计算机网络

1. 计算机网络的定义

让我们看一下如图 1-1 所示的一个简单的计算机网络,在这个网络中,有两台分别装有 Windows 98 操作系统的可以独立工作的计算机,它们通过一台交换机和两条电缆线连接在一起,两台计算机之间可以互相通信,互相使用对方的软驱、光驱和对方磁盘上的软件资源,可以共用打印机等硬件资源可以安装一个网络游戏两人共同娱乐。一台计算机如果要拷贝另一台计算机上的容量约 10MB 的数据,只需要仅仅几秒钟的时间。



图 1-1 一个简单的计算机网络

由此我们可以给计算机网络下一个最通常的定义：计算机网络是指以能够相互共享资源的方式互联起来的独立计算机的集合。

从技术角度讲，组建计算机网络需要三要素：可独立工作的计算机、连接计算机的电缆（介质）、通信协议。通信协议可以理解作为一种通信标准，同一网络中的两台计算机之间要通信必须使用相同协议。

2. 认识局域网和广域网

局域网的英文是 Local Area Network (LAN)，顾名思义就是局部区域的计算机网络。前面图 1-1 所示的就是一个局域网。

局域网是一种小范围（几千米）的以实现资源共享为基本目的而组建的计算机网络，其本质特征是分布距离短、数据传输速度快。较低速的局域网传输数据的速度大约为 10 Mbps~100 Mbps，较高速的局域网传输数据的速度可达 1 000 Mbps~10 Gbps。图 1-2 是一组相对功能较强的局域网的交换机，图 1-3 是一个带服务器的高速局域网图。

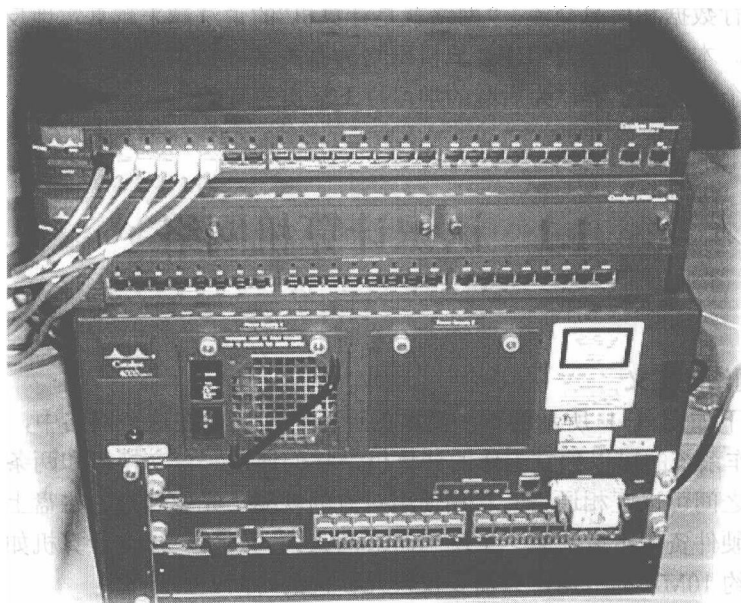


图 1-2 一组典型的局域网交换机

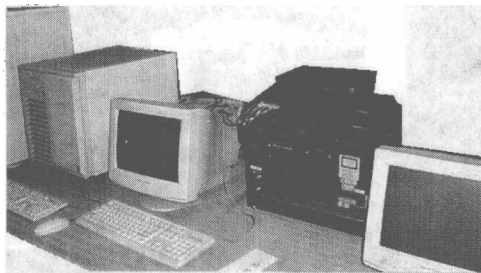


图 1-3 带服务器的高速局域网

组建局域网所需的设备主要是：

网卡：提供计算机与网络连接的硬件接口；

集线器：集中局域网连接并允许使用铜双绞线介质；

交换机：高带宽地集中局域网连接；

路由器：提供网络间的连接。

广域网的英文是 Wide Area Network (WAN)，广域网是指分布在不同的国家、地域，甚至全球范围的各种局域网互联而成的大型计算机通信网络。广域网中的主机和工作站的物理分布一般在几千米以上。例如像 IBM、SUN 等计算机公司都建立了自己企业的广域网，它们通过通信部门的通信网络来连接分布在全球的各子公司。广域网的传输速度相对局域网来说较低，一般在几 kbps~2Mbps。

与广域网连接所需的设备主要是：

路由器：提供网络间的连接。

广域网带宽交换机：连接到广域网用以进行语音、数据和视频通信；

调制解调器：提供工作站到广域网间的访问连接。

3. 局域网的主要用途

对于计算机网络来说，LAN 是最基础的，可以说 WAN 也是在 LAN 的基础上通过网际互联形成的。目前 LAN 的主要用途有：

- (1) 共享局域网中的资源，如打印机、绘图仪等。
- (2) 共享服务器上数据库中的数据。
- (3) 共享服务器上的多媒体数据，如音乐、电影等。
- (4) 向用户提供电子邮件等服务。
- (5) 提供用户间的数据拷贝与存储。

1.2 网络拓扑结构

网络的互联模式称为网络的拓扑结构，局域网常用的拓扑结构有：总线型结构、环型结构、星型结构。

1. 总线型拓扑结构

如果网络上的所有计算机都通过一条电缆相互连接起来，这种拓扑结构就称为总线型拓扑结构，如图 1-4 所示。

总线型拓扑结构是最简单的局域网结构，因为其中不需要插入任何其他的连接设备。网络中任何一台计算机发送的信号都沿一条共同的总线传播，而且能被其他所有计算机接收。有时又称这种网络结构为点对点拓扑结构。

总线型拓扑结构网络的优点是：连接简单、易于维护、成本费用低。

在总线型拓扑结构的网络中，所有计算机共享同一条电缆，所以同时只能有一台计算机发

送信号，其他计算机这时处于接收状态。如果有两台以上的计算机同时要求发送信号，由优先权决择其中一台发送，另外的计算机只能等这台计算机发送完信号后，才能发送信号。总线型拓扑结构的网络传送数据的速度缓慢。由于所有计算机连接在一条公共线上，所以只要有一台计算机出故障，就会影响网络上的其他计算机工作，可靠性较差。随着以双绞线和光纤为主的标准化布线的应用推广，总线型网络处于淘汰状态。

2. 环型拓扑结构

环型拓扑结构中，每台计算机都与相邻的两台计算机相连，从而构成一个封闭的环状，整个网络结构既没有起点也没有终点，如图 1-5 所示。

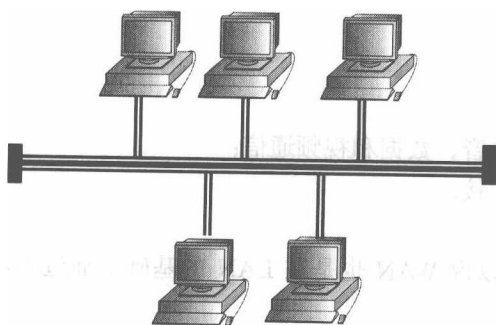


图 1-4 总线型拓扑结构

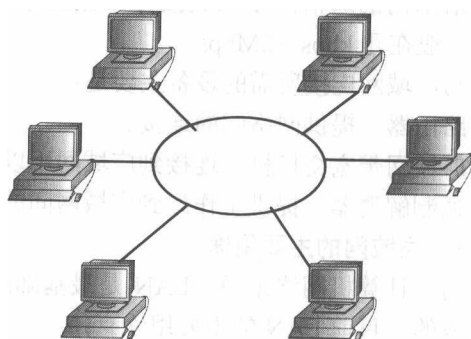


图 1-5 环型拓扑结构

环型拓扑结构的网卡等通信部件比较昂贵，一般不用于小型办公环境中。在环型拓扑结构中，数据沿一个方向传递，因此适宜使用光纤从而构成高速局域网。

3. 星型拓扑结构

星型拓扑结构如图 1-6 所示。在星型拓扑结构中，每个节点都由一个单独的通信线路连接到中心节点上。中心节点控制全网的通信，任何两个节点的相互通信，都必须经过中心节点。因此，中心节点是网络的瓶颈，这种拓扑结构又称为集中控制式网络结构。

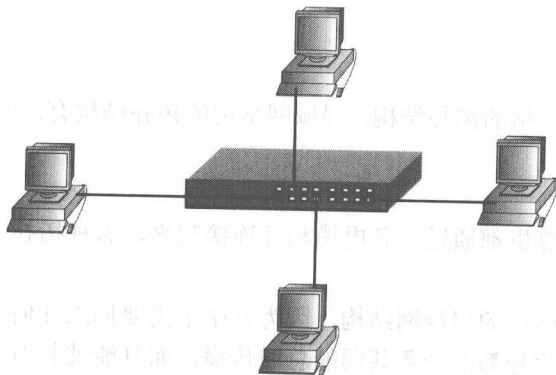


图 1-6 星型拓扑结构

1.3 网络模型

早期计算机之间组网基本上只使用同一家的产品，其他厂家生产的计算机和设备无法接入，形成了各自为政，缺乏统一标准的局面。随着计算机的普及与发展，这种局面很难适应市场需求。

1977年，国际标准化组织（ISO）成立了一个专门机构，提出了各种计算机能够在世界范围内互联成网络的标准框架，即著名的开放系统互联基本参考模型，简称 OSI 模型。

图 1-7 为 OSI 七层模型的示意图。

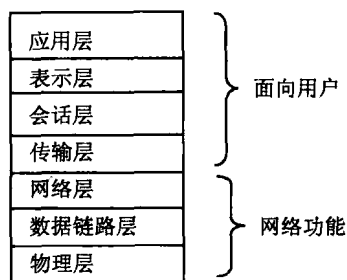


图 1-7 OSI 七层模型示意图

1.4 网络通信协议 TCP/IP 与 IP 地址

TCP / IP 是 Internet 所用的协议，它是一个协议栈，由一系列小而专的协议组成。

1. TCP / IP 协议

TCP / IP 协议由四层组成：应用层、传输层、互联网层、网络接口层。每层又包括若干小协议，如图 1-8 所示。

2. IP 地址

IP 协议中最重要的部分是数据帧中的 IP 地址。网络上的每一台设备为了与网络上的其他设备区别，都必须有自己惟一的 IP 地址。

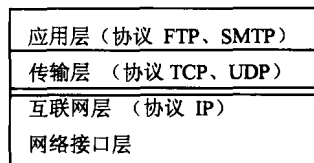


图 1-8 TCP / IP 协议模型

1.5 网络操作系统

目前，常见的局域网操作系统主要有 NetWare、Windows 2000 Server、Unix 和 Linux 这四种。

1. NetWare 操作系统

NetWare 操作系统对网络硬件的要求较低，同时兼容 DOS 命令，其应用环境与 DOS 相似，且应用软件较丰富，技术完善、可靠，尤其是无盘工作站的安装较方便，因而较低配置或整体

档次不高的微机在组网时应选用 NetWare。目前常用的版本有 3.11、3.12 和 4.10 等中英文版本, NetWare 服务器对无盘站和游戏的支持较好, 常用于教学网和游戏厅。

2. Windows 2000 操作系统

Windows 2000 是在 Windows NT 基础上发展起来的新一代操作系统。能安全、简便地运行几乎所有较新版的大众化软件。Windows 2000 Server 还支持多处理器操作, 对网络提供了更高的可扩展性, 为耗费内存较多的应用程序提供更多的内存。Windows 2000 共有四个版本, 主要为:

Windows 2000 Professional 取代 Windows 98 作为客户机的操作系统

Windows 2000 Server 部门或中小企业服务器操作系统

Windows 2000 Advanced Server 大型企业服务器操作系统

Windows 2000 Data Center Server 数据服务器操作系统

一般组建办公、工商企业网, 建议选用 Windows 2000 Server 操作系统。

3. Unix 操作系统

Unix 于 20 世纪 60 年代问世, 是一种多用户、多任务分时操作系统。对普通的网络用户来说, Unix 不容易掌握, 小型局域网基本不使用 Unix。

4. Linux 操作系统

Linux 是由芬兰赫尔辛基大学研究生 LINUS 率先开发并于 1991 年正式在 Internet 上发布的一种免费自由使用的操作系统。根据规定任何人都可以复制和使用该产品, 但是不能涉及商业行为。Linux 可在单机上使用, 也可在服务器上当作网络操作系统使用。虽然 Linux 存在缺乏服务保障、尚没有足够的软件支持的缺点, 但随着人们对它不断研究和开发, 一定会在个人计算机和网络服务器操作系统领域有所作为。

本章小结

计算机网络的发展日新月异, 随时都会有新的技术和设备出现。要掌握好计算机网络技术和知识, 我们必须努力使自己尽可能接触新的技术和新的设备, 努力使自己走在时代的前列。本章主要介绍了计算机网络的最基本的概念和部分基础知识, 使我们对计算机网络有了一个较完整的认识。

习 题 1

1. 单选题

- (1) 网络的一个优点是_____。
- A 高可靠性 B 低成本
C 只需较少的网络介质 D 自然冗余
- (2) Windows 2000 具有_____个版本。
- A 一个 B 十个 C 三个 D D 四个
- (3) 环型拓扑结构的网络(令牌环网), 目前主要用于_____。
- A FDDI B ATM C UTP D PABX
- (4) 下列说法不正确的是_____。
- A LAN 比 WAN 传输速度快
B WAN 比 LAN 传输距离远
C 互联 LAN 需要协议而互联 WAN 不需要
D 通过 LAN 可以共享计算机资源
2. 多选题
- (1) 局域网的主要用途有_____。
- A 共享局域网中的资源, 如打印机、绘图仪等
B 共享服务器上数据库中的数据
C 向用户提供电子邮件等服务
D 提供用户间的数据拷贝与存储
- (2) 下列是 TCP / IP 所属协议的有_____。
- A UDP B FTP C SMTP D ATM
3. 判断题 (正确者打√, 错误者打×)
- (1) 以太网和令牌环网相比较, 使用最多的是令牌网。
- (2) 网络系统互连的协议 OSI 具有六层。
- (3) TCP / IP 协议共有四层。
- (4) 目前使用最广泛的网络操作系统是 Linux。
- (5) 一台计算机也可以称为是一个计算机网络。

第 2 章 网络传输介质与设备

组建计算机网络，最关键的是选择采用什么样的传输介质和网络连接设备，这不仅关系到计算机网络的性能，而且关系到组建网络的成本。下面主要介绍目前几种最常用到的网络传输介质和组网设备，为网络组建者在进行网络设计和规划时提供多种可能的选择。

2.1 双 绞 线

目前组建以太网最常用的传输介质是双绞线，下面对双绞线的类型、性能和制作进行说明。

1. 双绞线分类

双绞线有非屏蔽双绞线（UTP）和屏蔽双绞线（STP）两种，非屏蔽双绞线可分为 3 类、4 类、5 类和超 5 类等多种。屏蔽双绞线可分为 3 类、5 类、超 5 类等多种。非屏蔽双绞线如图 2-1 所示。

主要特点：

（1）非屏蔽双绞线易弯曲、易安装，具有阻燃性，布线灵活。

（2）屏蔽双绞线价格高，安装困难，需连接器，抗干扰性好。

（3）3 类线用于语音传输及最高传输速率为 10Mbps 的数据传输；4 类线用于语音传输和最高传输速率为 16Mbps 的数据传输；5 类线用于语音传输和最高传输速率为 100Mbps 的数据传输。

（4）每网段 100m，接 4 个中继器后最长可达到 500m。每干线最大节点数无限制。

2. 网线与水晶头的压制

双绞线两端头通过 RJ-45 水晶头连接网卡和集线器，下面介绍一下接头（RJ-45）的制作方法。

在双绞线两端压制水晶头，需使用专用卡线钳按下述步骤制作：

（1）剥线 用卡线钳剪线刀口将线头剪齐，再将双绞线端头伸入剥线刀口，使线头触及前

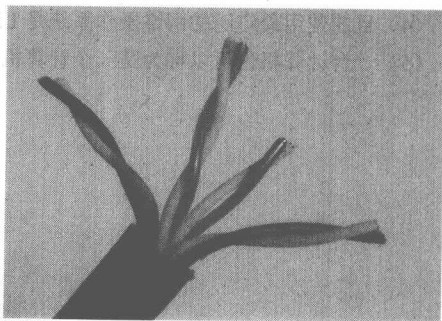


图 2-1 非屏蔽双绞线

挡板,然后适度握紧卡线钳同时慢慢旋转双绞线,让刀口划开双绞线的保护胶皮,取出端头从而剥下保护胶皮。如图 2-2 所示。

(2) 理线 双绞线由 8 根有色导线两两绞合而成,将其整理平行按橙白、橙、绿白、兰、兰白、绿、棕白、棕色平行排列,整理完毕用剪线刀口将前端修齐。水晶头脚号要遵循 EIA-568B 标准,如图 2-3 所示。

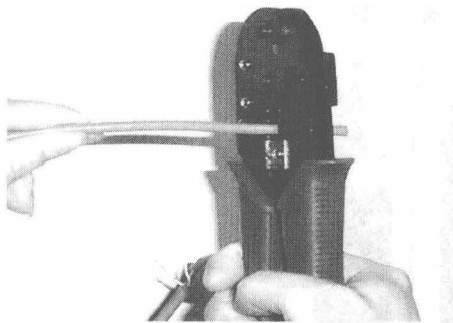


图 2-2 用卡线钳剥双绞线胶皮

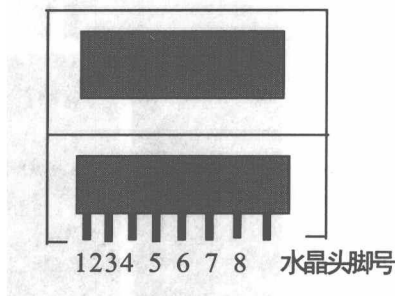


图 2-3 水晶头与电缆线排列顺序

表 2-1 EIA-568B 标准

脚 位	1	2	3	4	5	6	7	8
颜 色	橙白	橙	绿白	兰	兰白	绿	棕白	棕色

(3) 插线 一只手捏住水晶头,将水晶头有弹片一侧向下,另一只手捏平双绞线,稍稍用力将排好的线平行插入水晶头内的线槽中,八条导线顶端应插入线槽顶端,如图 2-4 所示。

(4) 压线 确认所有导线都到位后,将水晶头放入卡线钳夹槽中,用力捏几下卡线钳,压紧线头即可,如图 2-5 所示。

(5) 电缆另一端水晶头的压制 如果压制的是与集线器或交换机连接的电缆接头,重复上述方法制作双绞线的另一端,即双绞线的两端接线顺序完全一样。图 2-6 所示是两端压制好的双绞线。

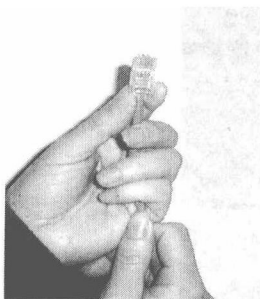


图 2-4 双绞线插入水晶头

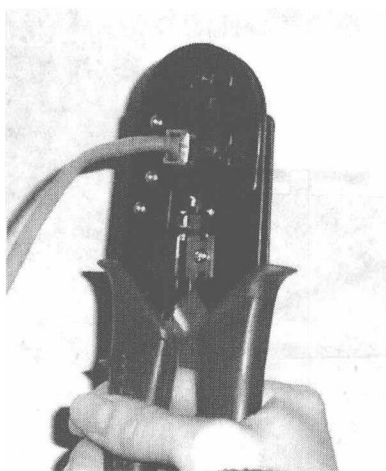


图 2-5 卡线钳压线图

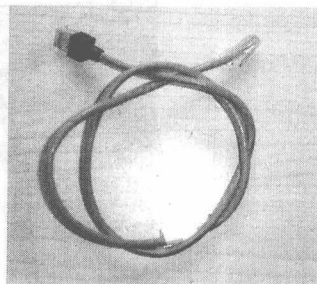


图 2-6 两端压制好水晶头的双绞线

(6) 检查 压制好水晶头的双绞线使用前最好用电线检查仪检测一下, 如图 2-7 所示, 断路会导致无法通信, 短路有可能损坏网卡或集线器。

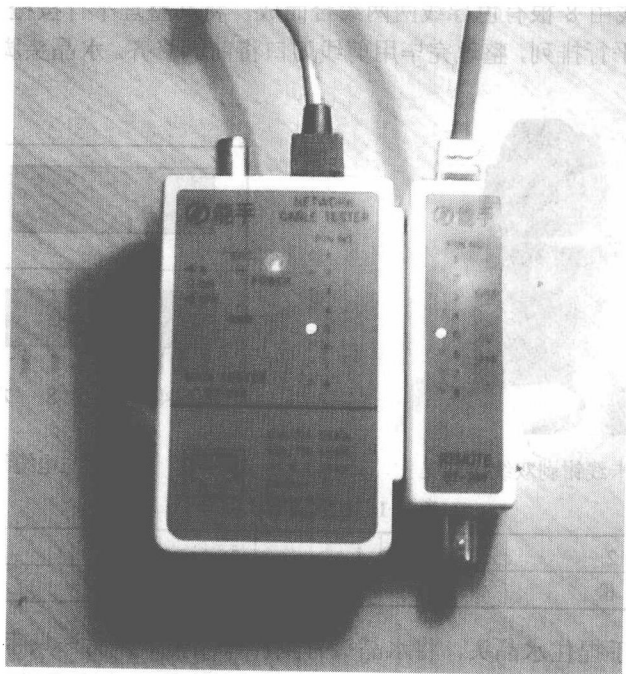


图 2-7 用电线检查仪检测断路或短路

3. 双绞线的连接

(1) 以太网 网卡通过 RJ-45 接头与网卡相连, 双绞线另一头与集线器或交换机相连接如图 2-8 所示。

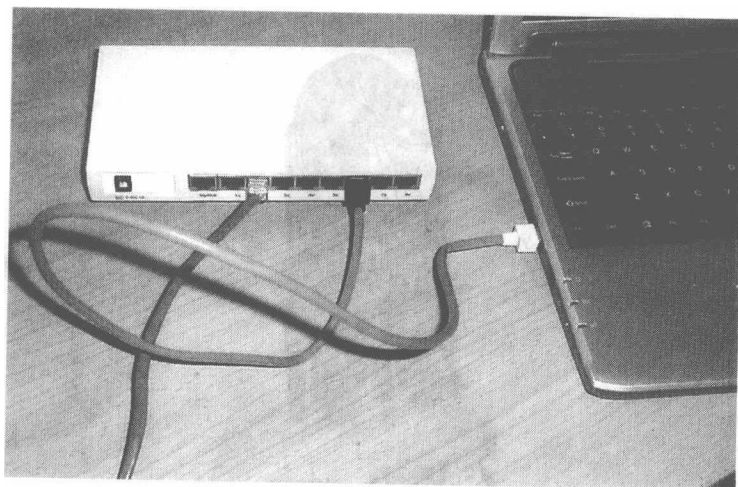


图 2-8 双绞线连接的以太网

(2) 连接两台计算机 当使用双绞线连接两台计算机组成对等网时, 可以不使用集线器, 而直接用双绞线将两台计算机连接, 但这时的双绞线压制方法必须改变(水晶头一端压线不变, 另一端的1与3, 2与6对换), 压线顺序如图2-9所示。

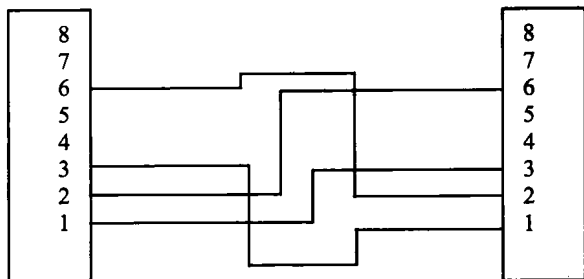


图 2-9 两台计算机组建对等网时压线顺序

2.2 光 缆

1. 光缆的特性

所谓光缆则是由一组光导纤维组成的用来传播光束的、细小而柔韧的传输介质。与其他传输介质相比较, 光缆的电磁绝缘性能好、信号衰变小、频带较宽、传输距离较远。光缆主要是在要求传输距离较长, 布线条件特殊的情况下用于主干网的连接。光缆通信由光发送机产生光束, 将电信号转变为光信号, 再把光信号导入光缆, 在光缆的另一端由光接收机接收光缆上传来的光信号, 并将它转变成电信号, 经解码后再处理。光缆的最大传输距离远、传输速度快, 是局域网中传输介质的佼佼者。光缆的安装和连接需由专业技术人员完成。

光缆分类: 传输点模数类(可分为多模光缆和单模光缆两类); 折射率分布类(可分为跳变式光缆和渐变式光缆两类)。

主要特点: 传输频带宽, 通信容量大; 传输距离远; 抗干扰能力强; 抗化学腐蚀能力强。

主要用途: 传输信号。

网络距离: 一般为 2 km。

每干线最大节点数: 无限制

如图 2-10 所示为一根光缆跳线。

2. 光缆跳线连接

在 1 000M 局域网中, 服务器网卡具有光缆插口, 交换机也有相应的光缆插口, 连接时只要将光缆跳线进行相应的连接即可。在没有专用仪器的情况下, 可通过观察, 让交换机有光亮的一端连接网卡没有光亮的一端, 让交换机没有光亮的一端连接网卡有光亮的一端。