



新一代高职教育信息通信规划教材

局域网与组网实训教程

JUYUWANG YU ZUWANG SHIXUN JIAOCHENG

杜朝晖 编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

新一代高职教育信息通信规划教材

局域网与组网实训教程

杜朝晖 编著

北京邮电大学出版社
·北京·

内 容 简 介

全书系统介绍了局域网组网过程中所需具备的相关知识,详细介绍了组建局域网的方法及过程,从组网的实训理论到实际操作,分别描述了局域网硬件组织、网络协议的选择与设置、对等网组建与设置、C/S网络组建与设置、Windows 2000 Server 组网技术及相关服务的配置、路由技术、虚拟局域网技术、无线局域网技术等内容。

本书既可作为高职高专计算机专业及相关专业的局域网与组网的配套实训教材,也可供广大有志于掌握局域网组网技术的初学者使用。通过实训教材指导,读者可迅速掌握局域网与组网的相关理论知识和操作技能。

图书在版编目(CIP)数据

局域网与组网实训教程/杜朝晖编著. —北京:北京邮电大学出版社,2004

ISBN 7-5635-0945-3

I.局... II.杜... III.局域网络—教材 IV.TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 101162 号

出 版 者:北京邮电大学出版社(北京市海淀区西土城路 10 号)邮编:100876

发行部电话:(010)62282185 62283578(传真)

电子信箱:publish@bupt.edu.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:北京源海印刷有限责任公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:12.75

字 数:317 千字

印 数:1—3 000 册

版 次:2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 7-5635-0945-3/TN·347

定价:18.00 元

·如有印装质量问题请与北京邮电大学出版社发行部联系·

前 言

随着计算机技术和通信技术的飞速发展,网络技术也出现了空前的繁荣景象,从应用来看,大到跨国公司、小到家庭用户计算机网络都在发挥着重要的作用。因此局域网组网技术显得尤为重要,本书从原理、硬件、软件、实际动手操作几个方面指导用户如何搭建和设置自己需要的局域网。

本书每个实训为一章,既可以按顺序学习,也可以从中选择自己需要的部分。每个实训都包含实训目的、实训相关理论、实训内容和实训思考与练习4个部分,系统清晰,并通过大量图片和通俗文字来展现网络技术,易学易懂。作为实训教材,可安排学生进行一周或两周的实训,一周实训可选择部分内容训练。本书最后附有实训报告版式,建议按以下课时安排进行实训:

实训课时分配建议表:

序 号	课 程 内 容	学 时 数		
		讲 授	实 训	合 计
1	局域网组网知识介绍	0.5 天		0.5 天
2	线缆和设备的知识及制作与连接	0.5 天	0.5 天	1 天
3	对等网的组建		0.5 天	0.5 天
4	组建客户机/服务器局域网及 Window 2000 的安装	0.5 天	0.5 天	1 天
5	管理用户和组及安全设置		0.5 天	0.5 天
6	DHCP 服务器的安装和配置		0.5 天	0.5 天
7	DNS 服务器的配置与管理		0.5 天	0.5 天
8	Internet 信息服务器 IIS 5.0		1 天	1 天
9	代理服务器		0.5 天	0.5 天
10	路由设置	0.5 天	1 天	1.5 天
11	VLAN 设置	0.5 天	0.5 天	1 天
12	WLAN 设置	0.5 天	0.5 天	1 天
13	考查或考试		0.5 天	0.5 天
14	合 计	3 天	7 天	10 天

本书的编写得到了北京邮电大学出版社的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。本书由杜朝晖主编,其中第3章由曹芳编写,第5章由陆慕趣编写,第6,7章由王晓盛编写,第9章由毛振寰编写,另外感谢吴雯做了大量图片整理工作。由于时间仓促,加之作者水平有限,书中难免出现错误和疏漏,恳请读者朋友们批评指正。

编者

2004年8月

目 录

第1章 局域网概述

1.1 计算机局域网概述	2
1.1.1 局域网的技术特点	2
1.1.2 局域网的基本组成	2
1.1.3 局域网的分类	3
1.1.4 局域网的网络拓扑结构	7
1.2 局域网的几种工作模式	9
1.3 网络软件系统	10
1.3.1 协议软件	10
1.3.2 网络操作系统	11
1.3.3 管理软件	13
1.4 IEEE 802 标准	13
思考与练习	14

第2章 线缆和设备

2.1 实训目的	15
2.2 实训预备知识	15
2.2.1 有线传输介质	15
2.2.2 网卡	17
2.2.3 集线器	22
2.2.4 交换机	26
2.2.5 路由器	31
2.3 实训内容	33
2.3.1 网线制作	33
2.3.2 网卡的安装	35
2.3.3 集线器的安装	37
2.3.4 交换机的选择与使用	39
思考与练习	39

第3章 对等网的组建

3.1 实训目的	40
----------------	----

3.2 实训预备知识.....	40
3.2.1 对等网络的优点.....	40
3.2.2 对等网络的局限性.....	41
3.2.3 对等网的用途.....	41
3.3 实训内容.....	41
3.3.1 对等网的连接和使用.....	41
3.3.2 两台计算机互连.....	51
思考与练习	51

第4章 组建客户机/服务器局域网

4.1 实训目的.....	52
4.2 实训预备知识.....	52
4.2.1 客户机/服务器网络介绍	52
4.2.2 Windows 2000 Server 主要功能	53
4.3 实训内容.....	57
4.3.1 组建客户机/服务器网络的硬件连接	57
4.3.2 Windows 2000 Server 安装	59
思考与练习	69

第5章 管理用户和组

5.1 实训目的.....	70
5.2 实训预备知识.....	70
5.2.1 用户账号.....	70
5.2.2 “组”的概念.....	71
5.2.3 域和工作组的差别.....	73
5.3 实训内容.....	74
5.3.1 创建用户账号与管理.....	74
5.3.2 组的创建与管理.....	79
5.3.3 设置文件的安全性.....	81
思考与练习	90

第6章 DHCP 服务器的安装和配置

6.1 实训目的.....	91
6.2 实训预备知识.....	91
6.2.1 DHCP 的基本概念.....	91
6.2.2 DHCP 的运行方式.....	94
6.2.3 DHCP/BOOTP Relay Agents	96
6.3 实训内容.....	96
6.3.1 安装 DHCP 服务器前的注意事项	96

6.3.2 安装 DHCP 服务器的步骤	97
思考与练习	104

第 7 章 DNS 服务器的配置与管理

7.1 实训目的	105
7.2 实训预备知识	105
7.2.1 DNS 域名空间	105
7.2.2 DNS 查询的工作方式	107
7.2.3 区域的复制与传输	109
7.2.4 Windows 2000 Server 中 DNS 服务的新特性	109
7.3 实训内容	110
7.3.1 安装 DNS 服务器	110
7.3.2 DNS 服务器的设置与管理	111
7.3.3 客户机的 DNS 设置	114
思考与练习	115

第 8 章 Internet 信息服务器 IIS 5.0

8.1 实训目的	116
8.2 实训预备知识	116
8.3 实训内容	117
8.3.1 安装 IIS 5.0	117
8.3.2 WWW 服务	117
8.3.3 FTP 服务	137
思考与练习	140

第 9 章 代理服务器

9.1 实训目的	141
9.2 实训预备知识	141
9.3 Wingate 5.07 的安装设置	142
思考与练习	148

第 10 章 路由器及其配置

10.1 实训目的	149
10.2 实训预备知识	149
10.2.1 路由器的启动过程	149
10.2.2 路由器的几种配置方式	150
10.2.3 路由器配置的模式	151
10.2.4 路由器的基本命令	152
10.2.5 高级用户最常用的路由器配置命令	154

10.2.6 简单配置实例·····	160
10.3 实训内容·····	163
思考与练习·····	168

第 11 章 VLAN 及其配置

11.1 实训目的·····	169
11.2 实训预备知识·····	169
11.2.1 VLAN 基础 ·····	169
11.2.2 VLAN 的划分方法 ·····	170
11.2.3 VLAN 的优越性 ·····	172
11.2.4 划分 VLAN 的实例 ·····	172
11.3 实训内容·····	176
11.3.1 港湾交换机基本配置命令·····	176
11.3.2 基于端口的 VLAN 配置 ·····	177
思考与练习·····	179

第 12 章 WLAN 及其配置

12.1 实训目的·····	180
12.2 实训预备知识·····	180
12.2.1 无线局域网的历史·····	180
12.2.2 无线局域网的技术特点·····	181
12.2.3 无线局域网的应用·····	184
12.2.4 无线局域网的结构·····	184
12.3 实训内容·····	185
12.3.1 AP 的连接与配置 ·····	185
12.3.2 无线网卡的连接与配置·····	187
思考与练习·····	191

附 录·····	192
----------	-----

网络是由某种传输介质（如电线或电缆）所连接的一组计算机和其他设备（比如打印机）。硬件、软件、传输介质和网络设计的变形有多种多样。网络可以包括由家中或办公室中通过电缆所连接起来的两台计算机，也可以由全球成百上千台计算机组成，相互间通过电缆、电话线和卫星建立连接。除可以连接个人计算机之外，网络还可以连接计算机、通信设备、传真机和电话系统。各种设备之间可以通过铜线、光缆、无线电波、红外线或卫星进行通信。

局域网（Local Area Network, LAN）产生于20世纪60年代末，20世纪70年代出现一些实验性的网络，到20世纪80年代，局域网的产品已经大量涌现，其典型代表就是Ethernet。近年来，随着社会信息化的发展，局域网已经成为计算机网络发展的一个热点。

局域网可分为小型局域网和大型局域网。小型局域网是指占地空间小、规模小、建网经费少的计算机网络，常用于办公室、学校多媒体教室、游戏厅、网吧，甚至家庭中的两台计算机也可以组成小型局域网。大型局域网主要用于企业Intranet信息管理系统、金融管理系统等。

选择局域网形式至关重要，一般要考虑这些主要问题：

1. 对网络主干带宽和桌面带宽的需要，是低速的、小流量简单数据处理，还是要求多媒体、大流量的信息处理，这牵涉到选择合适的网络交换中枢设备：是采用共享式的集线器（Hub），还是选择快速的以太网交换机（Switch），还是选择高速的ATM交换机，或综合采用各种设备。

2. 正确选择合适的网络操作系统，该网络操作系统必须能够伴随着企事业一起成长，它必须能够满足各种功能、容量、安全可靠性及扩展性的更高要求。

3. 当牵涉数据库操作时，必须考虑数据库能够适应各种情况和规模。

4. 选择可靠、性能价格比十分优越的服务器平台。

5. 工作站的桌面操作系统和应用软件必须友好、全面。

6. 开放式、易扩展的网络布线。

1.1 计算机局域网概述

1.1.1 局域网的技术特点

随着网络体系结构、协议标准研究的发展,计算机局域网技术得到很大的进步,其应用范围也越来越广。局域网主要有以下特点:

(1) 局域网覆盖有限的地理范围,它适用于机关、公司、校园、军营、工厂等有限范围内的计算机、终端与各类信息处理设备连网的需求;

(2) 局域网具有较高的数据传输速率(10~1 000 Mbit/s)、低误码率($<10^{-8}$)的高质量数据传输环境;

(3) 局域网一般属于一个单位所有,易于建立、维护和扩展;

(4) 决定局域网特性的主要技术要素是:网络拓扑结构、传输介质与介质访问控制方法。

1.1.2 局域网的基本组成

要构成局域网,必须有其基本组成部件,局域网既然是一种计算机网络,自然少不了计算机,特别是个人计算机(PC)。几乎没有一种网络只由大型机或小型机构成,因此,对于局域网而言,个人计算机是一种必不可少的构件。

计算机互联在一起,当然也不可能没有传输媒体,这种媒体可以是同轴电缆、双绞线、光缆或辐射性媒体。

第三个构件是任何一台独立计算机通常都不配备的网卡,也称为网络适配器,但在构成局域网时,则是不可少的部件。

第四个构件是将计算机与传输媒体相连的各种连接设备,如集线器、交换机、RJ-45 插头座等。

具备了上述 4 种网络构件,便可搭成一个基本的局域网硬件平台,如图 1-1 所示。

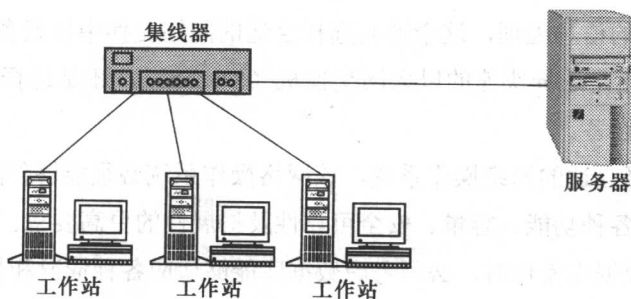


图 1-1

有了局域网硬件环境,还需要控制和管理局域网正常运行的软件,即网络操作系统(NOS),它在每个 PC 机原有操作系统上增加网络所需的功能。例如,当需要在局域网上

使用字处理程序时, 用户的感受犹如没有组成局域网一样, 这正是局域网操作发挥了对字处理程序访问的管理。在局域网情况下, 字处理程序的一个拷贝通常保存在文件服务器中, 并由局域网上的任何一个用户共享。由上面介绍的情况可知, 组成局域网需要下述 5 种基本结构:

- (1) 计算机 (特别是 PC 机);
- (2) 传输媒体;
- (3) 网络适配器;
- (4) 网络连接设备;
- (5) 网络操作系统。

1.1.3 局域网的分类

虽然目前所能看到的局域网主要是以双绞线为代表传输介质的以太网, 那只不过是我們所看到都基本上是企事业单位的局域网, 在网络发展的早期或在其他各行各业中, 因其行业特点所采用的局域网也不一定都是以太网, 目前在局域网中常见的有: 以太网 (Ethernet)、令牌网 (Token Ring)、FDDI 网、异步传输模式网 (ATM) 等几类, 下面分别作一些简要介绍。

1. 以太网 (Ethernet)

以太网最早是由 Xerox (施乐) 公司创建的, 在 1980 年由 DEC、Intel 和 Xerox 三家公司联合开发为一个标准。以太网是应用最为广泛的局域网, 包括标准以太网 (10 Mbit/s)、快速以太网 (100 Mbit/s)、千兆以太网 (1 000 Mbit/s) 和 10G 以太网, 它们都符合 IEEE 802.3 系列标准规范。

(1) 标准以太网

最开始以太网只有 10 Mbit/s 的吞吐量, 它所使用的是 CSMA/CD (带有冲突检测的载波侦听多路访问) 的访问控制方法, 通常把这种最早期的 10 Mbit/s 以太网称之为标准以太网。以太网主要有两种传输介质, 就是双绞线和同轴电缆。所有的以太网都遵循 IEEE 802.3 标准, 下面列出的是 IEEE 802.3 的一些以太网标准, 在这些标准中前面的数字表示传输速度, 单位是 “Mbit/s”, 最后的一个数字表示单段网线长度 (基准单位是 100 m), BASE 表示 “基带” 的意思, Broad 代表 “带宽”。

- 10BASE-5 使用粗同轴电缆, 最大网段长度为 500 m, 基带传输方法;
- 10BASE-2 使用细同轴电缆, 最大网段长度为 185 m, 基带传输方法;
- 10BASE-T 使用双绞线电缆, 最大网段长度为 100 m;
- 1BASE-5 使用双绞线电缆, 最大网段长度为 500 m, 传输速度为 1 Mbit/s;
- 10Broad-36 使用同轴电缆 (RG-59/U CATV), 最大网段长度为 3 600 m, 是一种宽带传输方式;
- 10BASE-F 使用光纤传输介质, 传输速率为 10 Mbit/s。

(2) 快速以太网 (Fast Ethernet)

随着网络的发展, 传统标准的以太网技术已难以满足日益增长的网络数据流量速度需求。在 1993 年 10 月以前, 对于要求 10 Mbit/s 以上数据流量的局域网应用, 只有光纤分布式数据接口 (FDDI) 可供选择, 但它是一种价格非常昂贵的、基于 100 Mbit/s 光缆的局域

网。1993年10月,Grand Junction公司推出世界上第一台快速以太网集线器FastSwitch10/100和网络接口卡FastNIC100,快速以太网技术正式得以应用。随后,Intel、SynOptics、3COM、BayNetworks等公司亦相继推出自己的快速以太网装置。与此同时,IEEE802工程组亦对100 Mbit/s以太网的各种标准,如100BASE-TX、100BASE-T4、MII、中继器、全双工等标准进行了研究。1995年3月IEEE宣布了IEEE 802.3u 100BASE-T快速以太网标准,就这样开始了快速以太网的时代。

快速以太网与原来在100 Mbit/s带宽下工作的FDDI相比它具有许多的优点,最主要体现在快速以太网技术可以有效地保障用户在布线基础实施上的投资,它支持3、4、5类双绞线以及光纤的连接,能有效地利用现有的设施。

快速以太网的不足其实也是以太网技术的不足,那就是快速以太网仍是基于载波侦听多路访问和冲突检测(CSMA/CD)技术,当网络负载较重时,会造成效率的降低,当然这可以使用交换技术来弥补。

100 Mbit/s快速以太网标准又分为:100BASE-TX、100BASE-FX、100BASE-T4三个子类。

- 100BASE-TX: 是一种使用5类数据级无屏蔽双绞线或屏蔽双绞线的快速以太网技术。它使用两对双绞线,一对用于发送数据,一对用于接收数据。在传输中使用4B/5B编码方式,信号频率为125 MHz。符合EIA586的5类布线标准和IBM的SPT 1类布线标准。使用与10BASE-T相同的RJ-45连接器。它的最大网段长度为100 m,它支持全双工的数据传输。

- 100BASE-FX: 是一种使用光缆的快速以太网技术,可使用单模和多模光纤(62.5和125 μm),多模光纤连接的最大距离为550 m。单模光纤连接的最大距离为3 000 m。在传输中使用4B/5B编码方式,信号频率为125 MHz。它使用MIC/FDDI连接器、ST连接器或SC连接器。它的最大网段长度为150 m、412 m、2 000 m或更长至10 km,这与所使用的光纤类型和工作模式有关,它支持全双工的数据传输。100BASE-FX特别适合于有电气干扰的环境、较大距离连接或高保密环境等情况下的使用。

- 100BASE-T4: 是一种可使用3、4、5类无屏蔽双绞线或屏蔽双绞线的快速以太网技术,它使用4对双绞线,3对用于传送数据,1对用于检测冲突信号。在传输中使用8B/6T编码方式,信号频率为25 MHz,符合EIA586结构化布线标准。它使用与10BASE-T相同的RJ-45连接器,最大网段长度为100 m。

(3) 千兆以太网 (GB Ethernet)

随着以太网技术的深入应用和发展,企业用户对网络连接速度的要求越来越高,1995年11月,IEEE 802.3工作组委任了一个高速研究组(HigherSpeedStudy Group),研究将快速以太网速度增至更高。该研究组研究了将快速以太网速度增至1 000 Mbit/s的可行性和方法。1996年6月,IEEE标准委员会批准了千兆位以太网方案授权申请(Gigabit Ethernet Project Authorization Request)。随后IEEE 802.3工作组成立了802.3z工作委员会。IEEE 802.3z委员会的目的是建立千兆位以太网标准:包括在1 000 Mbit/s通信速率的情况下的全双工和半双工操作、802.3以太网帧格式、载波侦听多路访问和冲突检测技术、在一个冲突域中支持一个中继器(Repeater)、10BASE-T和100BASE-T向下兼容技术。千兆位以太网具有以太网的易移植、易管理特性。千兆以太网在处理新应用和新数据类型方面具有灵

活性,它是在赢得了巨大成功的 10 Mbit/s 和 100 Mbit/s IEEE 802.3 以太网标准的基础上的延伸,提供了 1000 Mbit/s 的数据带宽。这使得千兆位以太网成为高速宽带网络应用的战略性选择。

1000 Mbit/s 千兆以太网目前主要有以下 3 种技术版本:1000BASE-SX, -LX 和 -CX 版本。1000BASE-SX 系列采用低成本短波的 CD (Compact Disc, 光盘激光器) 或者 VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser, 垂直腔体表面发光激光器) 发送器,而 1000BASE-LX 系列则使用相对昂贵的长波激光器,1000BASE-CX 系列则打算在配线间使用短跳线电缆把高性能服务器和高速外围设备连接起来。

(4) 10G 以太网

现在 10 Gbit/s 的以太网标准已经由 IEEE 802.3 工作组于 2000 年正式制定,10G 以太网仍使用与以往 10 Mbit/s 和 100 Mbit/s 以太网相同的形式,它允许直接升级到高速网络。同样使用 IEEE 802.3 标准的帧格式、全双工业务和流量控制方式。在半双工方式下,10G 以太网使用基本的 CSMA / CD 访问方式来解决共享介质的冲突问题。此外,10G 以太网使用由 IEEE 802.3 小组定义的和以太网相同的管理对象。总之,10G 以太网仍然是以太网,只不过更快,但由于 10G 以太网技术的复杂性及原来传输介质的兼容性问题(目前只能在光纤上传输,与原来企业常用的双绞线不兼容了),还有这类设备造价太高(一般为 2~9 万美元),所以这类以太网技术目前还处于研发的初级阶段,还没有得到实质应用。

2. 令牌环网

令牌环网是 IBM 公司于 20 世纪 70 年代发展的,现在这种网络比较少见。在老式的令牌环网中,数据传输速度为 4 Mbit/s 或 16 Mbit/s,新型的快速令牌环网速度可达 100 Mbit/s。令牌环网的传输方法在物理上采用了星形拓扑结构,但逻辑上仍是环形拓扑结构。节点间采用多站访问部件 (Multistation Access Unit, MAU) 连接在一起。MAU 是一种专业化集线器,它用来围绕工作站计算机的环路进行传输。由于数据包看起来像在环中传输,所以在工作站和 MAU 中没有终结器。

在这种网络中,有一种专门的帧称为“令牌”,在环路上持续地传输来确定一个节点何时可以发送包。令牌为 24 位长,有 3 个 8 位的域,分别是首定界符 (Start Delimiter, SD)、访问控制 (Access Control, AC) 和终定界符 (End Delimiter, ED)。首定界符是一种与众不同的信号模式,作为一种非数据信号表现出来,用途是防止它被解释成其他东西。这种独特的 8 位组合只能被识别为帧首标识符 (SOF)。由于目前以太网技术发展迅速,令牌网存在固有缺点,令牌在整个计算机局域网已不多见,原来提供令牌网设备的厂商多数也退出了市场,所以在目前局域网市场中令牌网可以说是“明日黄花”了。

3. FDDI 网

FDDI 的英文全称为 “Fiber Distributed Data Interface”, 中文名为 “光纤分布式数据接口”, 它是于 20 世纪 80 年代中期发展起来一项局域网技术,它提供的高速数据通信能力要高于当时的以太网 (10 Mbit/s) 和令牌网 (4 或 16 Mbit/s) 的能力。FDDI 标准由 ANSI X3T9.5 标准委员会制订,为繁忙网络上的高容量输入输出提供了一种访问方法。FDDI 技术同 IBM 的 Token Ring 技术相似,并具有局域网和 Token Ring 所缺乏的管理、控制和可靠性措施,FDDI 支持长达 2 km 的多模光纤。FDDI 网络的主要缺点是价格同前面所介绍

的“快速以太网”相比贵许多,且因为它只支持光缆和 5 类电缆,所以使用环境受到限制、从以太网升级更是面临大量移植问题。

当数据以 100 Mbit/s 的速度输入输出时, FDDI 与 10 Mbit/s 的以太网和令牌环网相比性能有相当大的改进。但是随着快速以太网和千兆以太网技术的发展,用 FDDI 的人越来越少了。因为 FDDI 使用的通信介质是光纤,这一点它比快速以太网及现在的 100 Mbit/s 令牌环网的传输介质要贵许多,然而 FDDI 最常见的应用只是提供对网络服务器的快速访问,所以在目前 FDDI 技术并没有得到充分的认可和广泛的应用。

FDDI 的访问方法与令牌环网的访问方法类似,在网络通信中均采用“令牌”传递。它与标准的令牌环又有所不同,主要在于 FDDI 使用定时的令牌访问方法。FDDI 令牌沿网络环路从一个节点向另一个节点移动,如果某节点不需要传输数据, FDDI 将获取令牌并将其发送到下一个节点中。如果处理令牌的节点需要传输,那么在指定的称为“目标令牌循环时间”(Target Token Rotation Time, TTRT)的时间内,它可以按照用户的需求来发送尽可能多的帧。因为 FDDI 采用的是定时的令牌方法,所以在给定时间中,来自多个节点的多个帧可能都在网络上,为用户提供高容量的通信。

FDDI 可以发送两种类型的包:同步的和异步的。同步通信用于要求连续进行且对时间敏感的传输(如音频、视频和多媒体通信),异步通信用于不要求连续脉冲串的普通的数据传输。在给定的网络中, TTRT 等于某节点同步传输需要的总时间加上最大的帧在网络上沿环路进行传输的时间。FDDI 使用两条环路,所以当其中一条出现故障时,数据可以从另一条环路上到达目的地。连接到 FDDI 的节点主要有两类,即 A 类和 B 类。A 类节点与两个环路都有连接,由网络设备(如集线器等)组成,并具备重新配置环路结构以在网络崩溃时使用单个环路的能力; B 类节点通过 A 类节点的设备连接在 FDDI 网络上, B 类节点包括服务器或工作站等。

4. ATM 网

ATM 的英文全称为“Asynchronous Transfer Mode”,中文名为“异步传输模式”,它的开发始于 20 世纪 70 年代后期。ATM 是一种较新型的单元交换技术,同以太网、令牌环网、FDDI 网络等使用可变长度包技术不同, ATM 使用 53 字节固定长度的单元进行交换。它是一种交换技术,没有共享介质或包传递带来的延时,非常适合音频和视频数据的传输。ATM 主要具有以下优点:

- (1) ATM 使用相同的数据单元,可实现广域网和局域网的无缝连接;
- (2) ATM 支持 VLAN(虚拟局域网)功能,可以对网络进行灵活的管理和配置;
- (3) ATM 具有不同的速率,分别为 25、51、155、622 Mbit/s,从而为不同的应用提供不同的速率。

ATM 采用“信元交换”来替代“包交换”进行实验,发现信元交换的速度是非常快的。信元交换将一个简短的指示器称为虚拟通道标识符,并将其放在 TDM 时间片的开始。这使得设备能够将它的比特流异步地放在一个 ATM 通信通道上,使得通信变得能够预知且持续,这样就为时间敏感的通信提供了一个预 QoS,这种方式主要用在视频和音频上。通信可以预知的另一个原因是 ATM 采用的是固定信元尺寸。ATM 通道是虚拟的电路,并且 MAN 传输速度能够达到 10 Gbit/s。

5. 无线局域网 (Wireless Local Area Network, WLAN)

无线局域网是目前最新,也是最为热门的一种局域网,特别是自 Intel 公司推出首款自带无线网络模块的迅驰笔记本处理器以来。无线局域网与传统局域网的主要不同之处就是传输介质不同,传统局域网都是通过有形的传输介质进行连接的,如同轴电缆、双绞线和光纤等,而无线局域网则是采用空气作为传输介质的。正因为它摆脱了有形传输介质的束缚,所以这种局域网的最大特点就是自由,只要在网络的覆盖范围内,可以在任何一个地方与服务器及其他工作站连接,而不需要重新铺设电缆。这一特点非常适合那些移动办公一族,有时在机场、宾馆、酒店等(通常把这些地方称为“热点”),只要无线网络能够覆盖到,它都可以随时随地连接上无线网络,甚至 Internet。

无线局域网所采用的是 802.11 系列标准,它也是由 IEEE 802 标准委员会制订的。目前这一系列标准主要有 4 个标准,分别为:802.11b、802.11a、802.11g 和 802.11z,最开始推出的是 802.11b,它的传输速度为 11 Mbit/s,因为它的连接速度比较低,随后推出了 802.11a 标准,它的连接速度可达 54 Mbit/s。但由于两者不互相兼容,致使一些早已购买 802.11b 标准的无线网络设备在新的 802.11a 网络中不能用,所以在今年前些时候正式推出了兼容 802.11b 与 802.11a 两种标准的 802.11g,这样原有的 802.11b 和 802.11a 两种标准的设备都可以在同一网络中使用。802.11z 是一种专门为了加强无线局域网安全标准。因为无线局域网的“无线”特点,致使任何进入此网络覆盖区的用户都可以轻松以临时用户身份进入网络,给网络带来了极大的不安全因素,为此 802.11z 标准专门就无线网络的安全性方面作了明确规定,加强了用户身份认证制度,并对传输的数据进行加密。

1.1.4 局域网的网络拓扑结构

网络拓扑结构是指用传输媒体互联各种设备的物理布局,将参与局域网工作的各种设备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局域网的工作。

如果一个网络只连接几台设备,最简单的方法是将它们直接连在一起,这种连接称为点对点连接。用这种方式形成的网络称为全连接网络,如图 1-2 所示。图中有 6 个设备,在全连接情况下,需要 15 条传输线路。如果要连的设备有 n 个,所需线路将达到 $n(n-1)/2$ 条。显而易见,这种方式只有在涉及地理范围不大,设备数很少的条件下才有使用的可能。即使属于这种环境,在局域网技术中也不使用。这里所以给出这种拓扑结构,是因为当需要通过互联设备(如路由器)互联多个局域网时,将有可能遇到这种广域网(WAN)的互联技术。

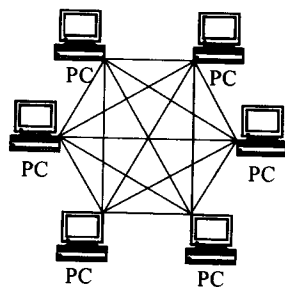


图 1-2

目前大多数局域网使用的拓扑结构有 3 种:星形拓扑结构、环形拓扑结构、总线形拓扑结构。

1. 星形拓扑结构

这种结构是目前在局域网中应用得最为普遍的一种,在企业网络中几乎都是采用这一方式。星形网络几乎是 Ethernet(以太网)网络专用,它是因网络中的各工作站节点设备

通过一个网络集中设备（如集线器或者交换机）连接在一起，各节点呈星状分布而得名。

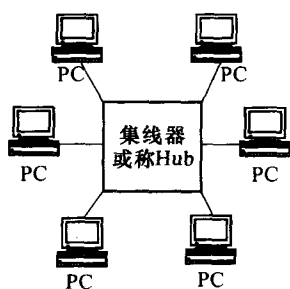


图 1-3

这类网络目前用的最多的传输介质是双绞线，如常见的五类线、超五类双绞线等。它的基本连接图示如图 1-3 所示。

这种拓扑结构网络的基本特点主要有如下几点：

(1) 容易实现：它所采用的传输介质一般都是通用的双绞线，这种传输介质相对来说比较便宜，如目前正品五类双绞线每米仅 1.5 元左右，而同轴电缆最便宜的也要 2.00 元左右每米，光缆就更不用说了。这种拓扑结构主要应用于 IEEE 802.2、IEEE 802.3 标准的以太网局域网中。

(2) 节点扩展、移动方便：节点扩展时只需要从集线器或交换机等集中设备中拉一条线即可，而要移动一个节点只需要把相应节点设备移到新节点即可，而不会像环形网络那样“牵其一而动全局”。

(3) 维护容易：一个节点出现故障不会影响其他节点的连接，可任意拆走故障节点。

(4) 采用广播信息传送方式：任何一个节点发送信息在整个网中的节点都可以收到，这在网络方面存在一定的隐患，但这在局域网中使用影响不大。

(5) 网络传输数据快：这一点可以从目前最新的 1000 Mbit/s 到 10G 以太网接入速度可以看出。

2. 环形网络拓扑结构

这种结构的网络形式主要应用于令牌网中，在这种网络结构中，各设备是直接通过电缆来串接的，最后形成一个闭环，整个网络发送的信息就是在这个环中传递，通常把这类网络称之为“令牌环网”，如图 1-4 所示。

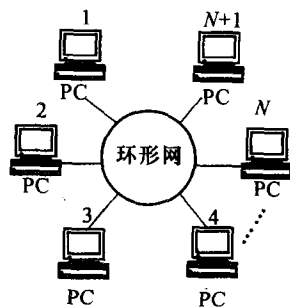


图 1-4

这种拓扑结构的网络主要有如下几个特点：

(1) 网络结构一般仅适用于 IEEE 802.5 的令牌网 (Token Ring Network)，在这种网络中，“令牌”在环形连接中依次传递，所用的传输介质一般是同轴电缆。

(2) 这种网络实现也非常简单，投资最小，组成这个网络除了各工作站就是传输介质——同轴电缆，以及一些连接器材，没有价格昂贵的节点集中设备，如集线器和交换机。但也正因为这样，所以这种网络所能实现的功能最为简单，仅能当作一般的文件服务模式。

(3) 传输速度较快：在令牌网中允许有 16 Mbit/s 的传输速度，它比普通的 10 Mbit/s 以太网要快许多。当然，随着以太网的广泛应用和以太网技术的发展，以太网的速度也得到了极大提高，目前普遍都能提供 100 Mbit/s 的网速，远比 16 Mbit/s 要高。

(4) 维护困难：从其网络结构可以看到，整个网络各节点间是直接串联，这样任何一个节点出了故障都会造成整个网络的中断、瘫痪，维护起来非常不便。另一方面，因为同轴电缆所采用的是插针式的接触方式，所以非常容易造成接触不良，网络中断，而且这样查找起来非常困难，这一点相信维护过这种网络的人都会深有体会。

(5) 扩展性能差：也是因为它的环形结构，决定了它的扩展性能远不如星形结构的