

赠电子教案



中等职业教育“十一五”规划教材  
计算机类专业

# 局域网组建与维护

宁蒙 主编



 **机械工业出版社**  
CHINA MACHINE PRESS

中等职业教育“十一五”规划教材——计算机类专业

# 局域网组建与维护

主 编 宁 蒙

参 编 项立明 乔连众

胡明哲 闫新惠

主 审 林晓峰



机械工业出版社

本书以网络组建与管理维护的工作流程为脉络,详细讲述了局域网组建和维护的方法与技巧。本书内容主要包括:局域网的基础知识、组网与布线技术、Windows Server 2003 网络操作系统的安装与管理、IIS 信息服务的管理配置以及局域网管理和安全维护知识等。另外,本书配有大量的实例和练习,能让读者在不断的实际操作中更牢固地掌握书中讲解的内容。

本书编写时参考了“计算机网络技术人员”国家职业资格三级和四级的知识与技能要求,并部分参考了全国计算机信息高新技术考试“局域网管理”模块(高级网络管理员)的有关标准要求。

本书适合作为职业院校、电脑培训学校、大中专院校的网络组建与维护管理的教材,也可作为从事网络组建与维护等方面工作的技术人员的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

局域网组建与维护/宁蒙主编. —北京:机械工业出版社,2007.6  
中等职业教育“十一五”规划教材. 计算机类专业  
ISBN 978 - 7 - 111 - 21538 - 7

I. 局… II. 宁… III. 局部网络—专业学校—教材 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 073609 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)  
策划编辑:王玉鑫、孔熹峻 责任编辑:梁伟 版式设计:张世琴  
责任校对:李婷 封面设计:马精明 责任印制:杨曦

北京蓝海印刷有限公司印刷

2007 年 7 月第 1 版第 1 次印刷  
184mm × 260mm · 14.25 印张 · 348 千字  
0001—3000 册  
标准书号:ISBN 978 - 7 - 111 - 21538 - 7  
定价:20.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换  
销售服务热线电话:(010) 68326294  
购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643  
编辑热线电话:(010) 88379194  
封面防伪标均为盗版



# 中等职业教育“十一五”规划教材

## 编审委员会名单

### (计算机类专业)

主任委员 张卫东

副主任委员 蔡庆君 钟 岩 乔 彦

和 枫 孔熹峻

委 员 谢 琼 王雪松 丁 汀

李林孖 林晓峰 任 飞

韩宝华 刘士贤 张玉超

金朝晖 汪赵强 孙海龙

王 晶 刘基平 王庆建

陈 浩 杨翠平 吴献跃

宁 蒙 刘玉山 边丽娟

(排名不分先后)

# 前 言

随着局域网在人们日常工作和生活中的不断普及,其应用范围越来越广。与此同时,网络组建与管理中出现的疑难问题也越来越多。了解局域网组建的基本知识、掌握局域网的管理与维护的方法以及网络安全防护知识已成为计算机网络技术人员的基本能力要求。本书即迎合这一时代趋势,针对目前“计算机网络技术”这一行业中读者的实际需要,讲解他们最基本也是最迫切想要掌握的内容。本书内容主要包括:局域网的基础知识、组网与布线技术、Windows Server 2003 网络操作系统的安装与管理、IIS 信息服务的管理配置以及局域网管理和安全维护知识等。

本书共 8 章,分 5 部分,各部分具体内容如下。

第 1 部分(第 1、2 章):主要讲解局域网的基础知识、网络软硬件组成、交换机和路由器的连接与配置以及综合布线的相关知识 with 技能。

第 2 部分(第 3、4 章):主要讲解 Windows Server 2003 网络操作系统的管理与配置,主要包括活动目录管理、资源管理、IIS (Web 服务、FTP 服务、DNS 服务、DHCP 服务以及电子邮件服务等)。

第 3 部分(第 5 章):结合校园网实例,综合运用前 4 章所学内容,完成一个局域网的规划与组建。

第 4 部分(第 6、7 章):主要介绍网络组建后的管理与维护,包括网络管理工具的使用,网络故障排除以及网络安全防范的相关知识 with 技能。

第 5 部分(第 8 章):本章是配合前 7 章的内容而安排的实训。

本书图文并茂,条理清晰,通俗易懂,内容详实,多处采用实例教学,在读者难于理解和掌握的部分给出了提示或注意,大部分内容可以在虚拟机和模拟软件完成,使读者能够更快地提高自己的网络技能。另外,本书配有大量的实例和练习,让读者在不断的实际操作中更牢固地掌握书中讲解的内容。

本书由宁蒙主编,林晓峰主审。宁蒙负责编写了第 1、2、5、8 章,项立明编写了第 3 章,乔连众编写了第 4 章,胡明哲编写了第 6 章,闫新惠编写了第 7 章。

虽然在编写本书的过程中倾注了大量心血,但恐百密之中仍有疏漏,恳请广大读者及专家不吝赐教。

编 者

# 目 录

## 前言

第 1 章 局域网组网概述	1
1.1 局域网功能与应用	1
1.1.1 局域网概述	1
1.1.2 局域网组成与分类	2
1.2 局域网技术体系	2
1.2.1 IEEE 802 系列标准体系	3
1.2.2 Intranet 技术	4
1.2.3 局域网主干网与接入技术	4
1.2.4 无线局域网技术	7
1.3 网络硬件组成与选择	8
1.3.1 服务器与工作站	8
1.3.2 网卡	10
1.3.3 网络传输介质	11
1.3.4 网络互连设备	12
1.3.5 无线局域网设备	14
1.4 网络软件	16
1.4.1 网络操作系统概述	16
1.4.2 其他网络软件	18
1.5 局域网通信协议	18
1.5.1 局域网通信协议概述	18
1.5.2 IP 地址管理与分配	19
1.5.3 无线网络协议	21
1.6 局域网管理基础	21
1.6.1 局域网管理的范围与任务	21
1.6.2 OSI 网络管理域	21
1.6.3 SNMP 网络管理	22
1.6.4 网络管理系统	24
1.6.5 局域网安全技术	25
1.6.6 Windows 网络命令	26
1.7 课后小结与习题	27

## 第 2 章 局域网组网与布线技术

2.1 局域网组网规划与设计	29
2.1.1 规划与设计	30
2.1.2 拓扑设计与文档制作	30
2.1.3 网络拓扑图绘制软件	31
2.2 综合布线系统	32
2.2.1 综合布线的概念	32
2.2.2 综合布线系统的组成	33
2.2.3 综合布线系统的标准	34
2.3 布线工程设计与施工	34
2.3.1 局域网布线的实施过程	34
2.3.2 线缆制作与测试	35
2.3.3 综合布线设备与环境要求	39
2.3.4 布线工程的验收	41
2.4 交换机连接与配置	42
2.4.1 交换机的连接	42
2.4.2 Cisco 交换机基本命令	45
2.5 路由器连接与配置	48
2.5.1 路由器的端口与连接	49
2.5.2 Cisco 路由器配置模式	50
2.5.3 Cisco 路由器常用命令	51
2.5.4 路由器的配置实例	52
2.5.5 路由器模拟器简介	53
2.6 局域网组网设计实例	55
2.6.1 企业网组网实例	55
2.6.2 校园网组网实例	56
2.7 课后小结与习题	57
第 3 章 网络操作系统安装管理与配置	58
3.1 Windows Server 2003 系统安装与配置	58
3.1.1 Windows Server 2003 系统介绍	58
3.1.2 Windows Server 2003 安装规划	59

3.1.3	Windows Server 2003 安装与配置	60	4.3.2	安装配置 DNS 服务器	113
3.2	活动目录基础	65	4.3.3	配置 DNS 客户端	117
3.2.1	活动目录概述	65	4.4	DHCP 服务器的配置与管理	118
3.2.2	活动目录的安装配置	65	4.4.1	DHCP 概述	118
3.2.3	域控制器与信任关系	68	4.4.2	DHCP 服务器的安装与配置	118
3.3	用户与组管理	70	4.4.3	IP 地址的保留	123
3.3.1	组织单位管理	70	4.4.4	DHCP 客户端设置	124
3.3.2	用户管理	73	4.5	电子邮件服务与设置	125
3.3.3	用户属性设置	74	4.5.1	电子邮件服务原理	125
3.3.4	用户组管理	75	4.5.2	邮件服务器设置与管理	125
3.4	文件与共享资源管理	77	4.6	课后小结与习题	128
3.4.1	文件系统概述	77	<b>第 5 章 中小型局域网规划设计与</b>		
3.4.2	NTFS 文件权限管理	78	<b>    组建实例</b>		
3.4.3	文件压缩与加密	80	5.1	网络组建基本要求	129
3.4.4	共享资源管理与发布	80	5.2	网络规划与设计	130
3.4.5	文件系统备份与还原	82	5.2.1	网络背景分析与总体方案	131
3.4.6	分布式文件系统 DFS	83	5.2.2	网络拓扑设计	133
3.5	打印服务管理	85	5.3	局域网组建与布线	134
3.5.1	网络打印概述	86	5.3.1	布线系统设计	134
3.5.2	安装管理打印服务器	86	5.3.2	交换模块设计与实施	135
3.5.3	设置打印安全权限	90	5.3.3	远程访问与路由模块设计	137
3.6	磁盘管理	91	5.3.4	服务器模块设计与实施	138
3.6.1	磁盘管理与转换	91	5.3.5	网络软硬件清单	139
3.6.2	磁盘配额管理	95	5.4	VLAN 技术应用	140
3.7	课后小结与习题	96	5.4.1	VLAN 技术简介	140
<b>第 4 章 Intranet 信息服务管理</b>			5.4.2	VLAN 划分实例	141
4.1	Web 服务配置与管理	97	5.5	局域网协同办公系统	143
4.1.1	Internet 信息服务管理器	97	5.5.1	网络办公软件安装部署	143
4.1.2	Web 服务配置与站点设置	98	5.5.2	TENCENT RTX 系统实施	144
4.1.3	虚拟目录的创建与管理	101	5.6	局域网与 Internet 连接	144
4.1.4	Web 站点属性管理	102	5.6.1	网络与 Internet 连接技术	145
4.1.5	Apache 服务器介绍	104	5.6.2	路由访问配置	145
4.2	FTP 服务配置与管理	105	5.7	网络验收与交接	147
4.2.1	FTP 服务设置与管理	105	5.7.1	系统施工验收及测试标准	147
4.2.2	虚拟目录管理	107	5.7.2	网络系统培训	150
4.2.3	FTP 访问控制设置	109	5.8	课后小结与习题	151
4.2.4	Serv-U 服务器介绍	112	<b>第 6 章 局域网管理与维护</b>		
4.3	DNS 服务配置与管理	112	6.1	局域网性能监视	152
4.3.1	DNS 域名解析服务	112	6.1.1	计算机管理工具	152





6.1.2 性能监视器.....	153	7.2 局域网安全策略与实施.....	187
6.1.3 网络监视器.....	155	7.2.1 服务器安全设置.....	187
6.1.4 事件查看器.....	155	7.2.2 组策略实施.....	190
6.2 局域网管理软件应用.....	159	7.2.3 内网安全策略.....	192
6.2.1 常见的网络管理软件.....	159	7.3 防火墙.....	193
6.2.2 SiteView 网络管理软件.....	161	7.3.1 防火墙技术.....	193
6.2.3 计费软件应用.....	163	7.3.2 企业防火墙部署实例.....	195
6.3 局域网常见故障分析与排除.....	165	7.4 局域网防病毒技术.....	197
6.3.1 局域网故障分类.....	165	7.4.1 网络防病毒技术.....	197
6.3.2 故障处理流程与方法.....	166	7.4.2 网络防病毒软件部署实例.....	197
6.3.3 故障排除方法.....	167	7.5 虚拟专用网技术.....	199
6.3.4 故障分析与排除实例.....	169	7.5.1 VPN 技术基础.....	199
6.4 数据备份和数据容灾.....	170	7.5.2 VPN 具体应用实例.....	200
6.4.1 数据备份与还原.....	170	7.6 课后小结与习题.....	203
6.4.2 RAID 技术应用.....	172	<b>第8章 局域网组建与维护综合实训</b> .....	<b>204</b>
6.4.3 服务器的灾难恢复.....	174	8.1 实训1 以太网网络组建.....	204
6.4.4 网络存储技术.....	175	8.2 实训2 交换机的连接与配置.....	205
6.5 课后小结与习题.....	177	8.3 实训3 路由器的连接与配置.....	208
<b>第7章 局域网系统安全防范</b> .....	<b>178</b>	8.4 实训4 网络操作系统的安装与管理.....	211
7.1 局域网安全分析与入侵检测.....	178	8.5 实训5 Intranet 信息服务设置.....	212
7.1.1 网络安全管理与安全威胁.....	178	8.6 实训6 局域网管理与维护.....	214
7.1.2 系统安全漏洞分析.....	180	8.7 实训7 局域网安全设置.....	215
7.1.3 网络安全防御技术.....	184	<b>参考文献</b> .....	<b>218</b>
7.1.4 入侵检测系统.....	185		



# 第1章 局域网组网概述

## 学习目标

### 知识目标

- 1) 掌握局域网的基本组成与分类。
- 2) 了解主要的局域网体系标准。
- 3) 掌握局域网络设备的组成与选配知识。
- 4) 了解局域网软件的组成与网络操作系统知识。
- 5) 了解常见网络协议以及 IP 地址分类与规划知识。
- 6) 了解网络管理与安全知识。

### 技能目标

- 1) 能够识别网络服务器与工作站系统。
- 2) 能够识别网络设备，并会连接主要网络设备。
- 3) 能够安装并配置网络协议。
- 4) 能进行 IP 地址分配与管理。
- 5) 能使用常用的网络命令。

国家职业标准中，对“计算机网络技术人员”工作范围的定义是“设计、建设、管理和维护计算机网络，熟练掌握多种网络技术与应用，提供计算机及网络技术咨询与支持，保障和支持企业信息安全”。作为网络管理与建设者，在学习有关局域网规划、分析、设计与实施知识与技能之前，有必要掌握局域网的基本知识。通过本章的学习，应了解局域网的基础知识，并能掌握网络硬件与软件的组成及选择知识，了解网络管理与安全的相关知识。

## 1.1 局域网功能与应用

局域网相对于广域网和城域网，其网络组成比较简单，但功能实用。作为网络技术人员，应清楚地了解局域网的主要功能与应用以及网络的组成和关键技术。

### 1.1.1 局域网概述

20 世纪 70 年代末期出现的计算机局域网（LAN, Local Area Network）技术使计算机网络发生了巨大的变化。根据 IEEE（电气与电子工程师协会）的描述，局域网是“把分散在一个建筑物或相邻几个建筑物中的计算机、终端、大容量存储器的外围设备、控制器、显示器、以及为连接其他网络而使用的网络连接器等相互连接起来，以很高的速度进行通信的系统”。

局域网技术在 20 世纪 80 年代获得了发展和广泛普及，90 年代步入高速发展阶段。局域网的普及是计算机技术和通信技术发展的必然结果，简单、实用、灵活是其本质的特点。相

对于 ISO/OSI 的 7 层体系模型, 局域网的网络底层协议是非常简单的, 一般局域网的体系结构相当于 OSI 模型中的物理层和数据链路层, 实现起来非常容易。同时局域网允许采用多种访问控制方式和传输介质, 不但可以采用 CSMA/CD (载波监听多路访问/冲突检测) 技术, 也可以使用 Token Ring (令牌环控制技术) 以及令牌总线技术; 其传输介质可以使用以双绞线、光纤为主的有线介质, 也可以采用无线介质。同时, 局域网支持简单的点对点通信或多点通信, 允许低速或高速的外部设备以及不同型号的计算机连接到网络中。

局域网的主要特点是: 覆盖地理范围有限 (0.1~2.5km); 信息传输速率高 (10~1000Mbit/s); 传输误码率低。局域网常被用于连接公司、办公室或工厂里的个人计算机和工作站, 以便共享资源和交换信息。

### 1.1.2 局域网组成与分类

局域网的组成主要包括网络硬件和网络软件两大部分。网络硬件主要包括: 网络服务器、工作站、外设、网卡、传输介质以及各类网络连接设备, 如集线器 (HUB)、交换机 (Switch), 如果需要与 Internet 连接, 还需要路由器 (Router) 等设备。网络软件则主要包括: 网络操作系统、网络应用软件、网络协议软件以及网络管理与安全软件等。

为更好地了解具体的局域网技术, 可以从不同角度对其进行分类, 由于存在着多种分类方法, 因此一个局域网可能属于多种类型。对局域网进行分类经常会采用以下方法: 按网络拓扑结构分类、按传输介质分类、按访问介质分类和按网络操作系统分类。

#### 1. 按网络拓扑结构 (Topology) 分类

局域网根据其采用的拓扑结构, 可分为总线型局域网、环形局域网、星形局域网和混合型局域网等类型, 这种分类方法是目前最常用的。

#### 2. 按传输介质分类

局域网根据其采用的传输介质, 可分为同轴电缆局域网 (如 10 BASE-2)、双绞线局域网 (100 BASE-T) 和光纤局域网 (1000 BASE-FX)。若采用 RF、微波, 则可以称为无线局域网 (WLAN)。

#### 3. 按访问介质的方式分类

局域网根据对介质的访问方式, 可以分为以太网 (Ethernet)、令牌环 (Token Ring) 网、FDDI (光纤分布式数据接口) 网、异步传输模式 (ATM) 网等。

#### 4. 按网络操作系统分类

局域网按其所使用的网络操作系统进行分类, 可分为 Novell 公司的 NetWare 网、Microsoft 公司的 Windows NT/2000/2003 网以及 UNIX/Linux 网等。

当然, 还有很多其他的分类方法, 如: 按数据的传输速度分类、按信息的交换方式分类等。无论局域网采用什么样的分类方式, 其基本工作原理是相似的, 分类只是从不同角度来分析网络而已。

## 1.2 局域网技术体系

局域网技术体系实际并不是统一的, 用户根据其网络用途与规模完全可以采用不同的网络体系, 其中 IEEE 802 系列标准体系应用是最为广泛的。

### 1.2.1 IEEE 802 系列标准体系

局域网可以采用多种技术来实现,其中采用最多的就是以太网(Ethernet),在20世纪70年代末,数十种局域网技术已经涌现了出来。以太网是在1972年实现的,当时Xerox研究中心的计算机科学实验室的Metcalfe偶然发现了关于ALOHA系统的早期研究成果。1972年底,Metcalfe和David Boggs设计了一套可将计算机连接起来的网络,并称该网络为以太网(Ethernet),其灵感来自于“电磁辐射是可以通过发光的以太来传播的”这一想法。最初的实验型以太网以2.94Mbit/s的速度运行在粗同轴电缆上,并采用总线型拓扑结构。几年以后,以太网在星形结构的光缆上实现。1985年,以太网开始在屏蔽双绞线(STP)上运行,最终成功地在目前常用的无屏蔽双绞线(UTP)上实现运行,其传输速率也从10Mbit/s提升到100Mbit/s,甚至可以达到1000Mbit/s,未来几年,速度还将有更大的提高。

1982年2月,电子电气工程师协会(IEEE)成立了IEEE 802委员会,专门从事局域网的标准化工作,之后,该委员会制定了一系列局域网标准,包括局域网参考模型与各层协议。而Xerox则把它拥有的以太网专利转交给了IEEE。1989年,ISO采纳了IEEE 802.3以太网标准,至此,IEEE 802标准正式得到了国际上的认可。目前,由IEEE 802委员会制定的标准已近20个,被统称为IEEE 802标准,主要的标准如下。

- 1) IEEE 802.1 定义了局域网标准综述及体系结构、网络互连和网络管理等。
- 2) IEEE 802.2 定义了逻辑链路控制等。
- 3) IEEE 802.3 定义了带冲突检测的载波监听多路访问协议CSMA/CD的访问方法及物理层技术规范。
- 4) IEEE 802.4 定义了令牌总线方式的访问方法和物理层技术规范。
- 5) IEEE 802.5 定义了令牌环(Token Ring)访问方法及物理层技术规范。
- 6) IEEE 802.6 定义了城域网的访问方法及物理层技术规范。
- 7) IEEE 802.7 定义了宽带网络技术。
- 8) IEEE 802.8 定义了光纤分布式数据接口局域网(FDDI)。
- 9) IEEE 802.9 定义了声音和数据综合多媒体局域网技术。
- 10) IEEE 802.10 定义了可交互操作的局域网安全标准规范。
- 11) IEEE 802.11 定义了无线局域网技术。

按照IEEE 802标准,局域网体系结构由物理层、媒体访问控制子层(MAC, Media Access Control)和逻辑链路控制子层(LLC, Logical Link Control)组成,实际上只对应了ISO/OSI网络体系结构的底两层。从这个意义上讲,局域网实际就是一个通信网络系统。

IEEE 802标准中对局域网影响最大的当属IEEE 802.3标准,该标准也是以太网的主要技术标准,它基于CSMA/CD机制,采用共享介质的方式来实现计算机之间的通信。

CSMA/CD的基本原理是多个用户共用一条线路,采用总线控制技术及退避算法。当一个站点要发送信号时,首先需监听总线来判断介质上是否存在其他站点的发送信号。如果介质是空闲的,则可以发送,如果介质是忙的,则间隔一次后重发,即采用某种退避算法。站点边发送边监听,并在监听到冲突之后立即停止发送,这样就可以提高信道的利用率。

目前,IEEE 802标准仍在不断地发展和完善之中,其中有些标准可能会有些变化。今后,



在设计网络以及购买网络设备和组建局域网的时候，应注意严格遵守 IEEE 系列标准。

### 1.2.2 Intranet 技术

近年来，伴随着 Internet 及其相关技术的出现和高速发展，很多企业为满足其业务发展和现代化管理的需要建立了基于 Intranet 的企业信息系统。Intranet 其实就是基于 Internet 技术的企业内部网，是 Internet 技术在企业局域网（LAN）或广域网（WAN）上的应用，是一个集计算机技术、网络通信技术、数据库管理技术为一体的大型网络系统。

Intranet 的设计思路是在网络内部采用 TCP/IP 作为通信协议，利用 Internet 的 Web 技术作为平台，通过防火墙把内部网络和 Internet 隔开。

Intranet 的应用模型被称为 B/W/D（Browser/Web Server/Data Server）3 层模型，该模型把传统的客户机/服务器（C/S）两层模型中的服务器（S）分解成一个 Web 服务器和一个或多个数据库服务器。

Intranet 网络由主干网、部门局域网、Internet 接入网和远程访问系统组成，其主干网大多采用快速以太网或直接采用光纤网络作为主干网。整个主干网以计算机网络中心为中心节点并向外辐射，通过各部门节点构成主干网。网络中原有的较小规模的局域网通常以 100Mbit/s 速率连接至主干交换机上。Internet 接入系统由快速以太主干网连接部分、防火墙部分、Internet 信息服务部分、用户管理和计费网部分组成。

很显然，大部分的办公网络以及校园网都可采用 Intranet 技术。本书所讲述的局域网，其实质也是基于 Intranet 的。

### 1.2.3 局域网主干网与接入技术

很多初学者在设计规划网络时不知道从哪些地方切入，其实问题并非那么复杂。在实际的网络设计和建设中，首先应选择局域网的主干网以及网络接入技术，这些工作的开展对网络建设的成功与否起着决定性的作用。选择适合网络需求特点的主流网络技术，不但能保证网络的高性能，还能保证网络的先进性和扩展性，能够在未来向更新技术平滑过渡，保护用户的投资。

#### 1. 局域网主干网技术

目前在局域网络上应用最广泛的主干网络根据网络的不同规模和应用可以分为 FDDI、ATM（异步传输模式）以及千兆以太网等。

(1) FDDI FDDI（光纤分布式数据接口）是一种基于令牌环的高速 LAN 技术，其标准为 ANSI×3T9.5/ISO 9384。FDDI 物理结构是两个平行的、相对作反向传输的双环（主环与备环）结构网，一般通过光纤实现，可以被看作是一个令牌环网协议的高速版本，如图 1-1 所示，双环结构有非常好的冗余特性。FDDI 有两种接入方式：双端口连接站（DAS）、单端口连接站（SAS）。DAS 方式造价比较昂贵，有冗余功能；SAS 需要有源集中器，无冗余功能。

CDDI（铜线分布式数据接口）是 FDDI 的一种变型，可以在价格便宜的铜线电缆上运行而使用相同的协议。

FDDI 和 CDDI 的优点是冗余度、内置的网络管理、有保证的访问和广泛的适用性。但



是, FDDI/CDDI 是昂贵和复杂的, 另外缺乏对多种服务和 QoS 的支持。

(2) ATM ATM (异步传输模式) 是一种将分组交换与电路交换优点相结合的网络技术, 采用定长的 53 字节的帧格式, 其中 48 个字节为信息的有效负荷, 另有 5 个字节为信元头部, 如图 1-2 所示。对于有效负荷在中间节点不作检验, 信息的校验在通信的末端设备中进行, 以保证高的传输速率和低的时延。ATM 能够将多种服务多路复用到一种基础设施上, 满足功能越来越强的台式机对带宽不断增长的需求, 并能提供 VLAN 和多媒体等新的网络服务。

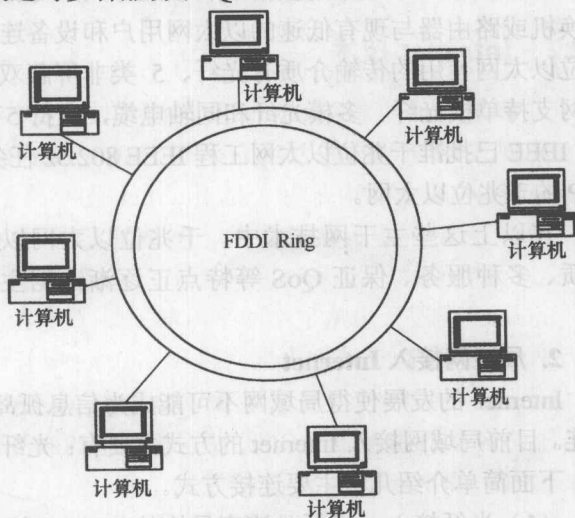


图 1-1 FDDI 网络拓扑图

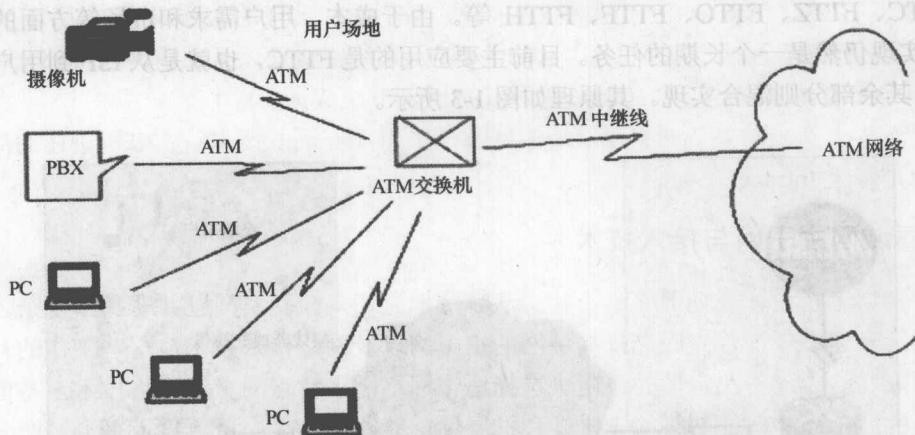


图 1-2 ATM 网络拓扑图

ATM 技术目前主要应用是在专用网络和核心网络的范围内, 而延展到外围和用户端均可采用传统的网络技术 (以太网、快速以太网、令牌环网等)。

(3) 千兆位以太网技术 (Gigabit Ethernet) 该技术以简单的快速以太网技术为基础, 为网络主干提供 1Gbit/s 以上的带宽。千兆位以太网技术以自然的方法来升级现有的以太网、工作站、管理工具。千兆位以太网与其他速度相当的高速网络技术相比价格低而且升级容易。千兆位以太网仍然采用 IEEE 802.3 标准, 并可以继续使用 IEEE 802.3 帧格式, 共享模式下仍使用 CSMA/CD。

千兆位以太网通过采用带中继、交换功能的网络设备以及多种激光器和光纤将连接距离扩展到了 500~3000m。如采用 1300nm 激光器和 50 $\mu$ m 的单模光纤, 传输距离可以达到 3km。很多核心交换机上的千兆以太网接口还支持 1000 Base-ZX 的标准, 采用光纤可以支持高达 100km 的传输距离。

因为千兆位以太网的帧格式和帧尺寸大小等都与现有以太网技术相同，这样就可以利用交换机或路由器与现有低速的以太网用户和设备连接起来，而不需要对网络做任何改变。千兆位以太网使用的传输介质有光纤、5类非屏蔽双绞线（UTP）或同轴电缆。目前，千兆以太网支持单模光纤、多模光纤和同轴电缆，支持5类非屏蔽双绞线（UTP）的标准正在制定中。IEEE已批准千兆位以太网工程IEEE 802.3z任务组提出的标准，同时正在发展基于UTP、STP的千兆位以太网。

在以上这些主干网技术中，千兆位以太网以其在局域网领域中支持高带宽、多传输介质、多种服务、保证QoS等特点正逐渐占据主流位置，成为大部分局域网的主干网首选。

## 2. 局域网接入 Internet

Internet的发展使得局域网不可能成为信息孤岛，几乎所有的局域网都要求能与Internet相连。目前局域网接入Internet的方式主要有：光纤专线、DDN、ISDN、xDSL、Cable Modem等。下面简单介绍几种主要连接方式。

(1) 光纤接入 光纤是速度最快的Internet接入方式，适用于对带宽要求较高的大型局域网的Internet接入，当然它的技术要求和成本也是最高的。根据光纤深入用户的程度，可分为FTTC、FTTZ、FTTO、FTTF、FTTH等。由于成本、用户需求和市场等方面的原因，FTTx的实现仍然是一个长期的任务。目前主要应用的是FTTC，也就是从ISP到用户企业利用光纤，其余部分则混合实现。其原理如图1-3所示。

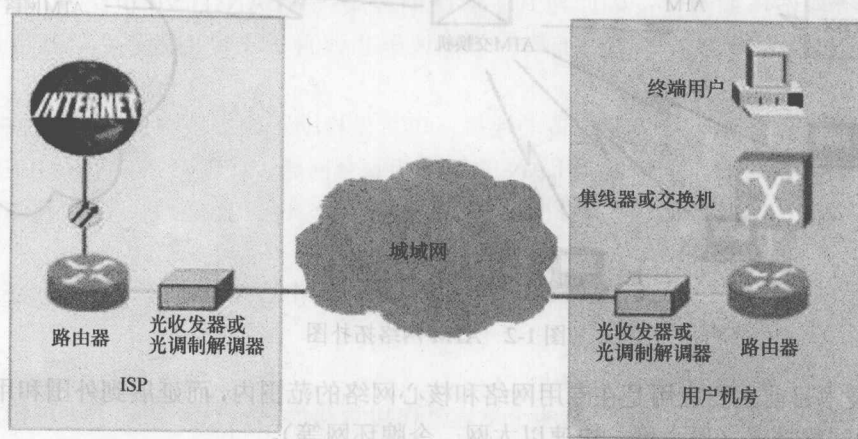


图 1-3 光纤接入示意图

(2) xDSL 接入 xDSL 是 DSL 的统称，意为数字用户线路，目前有对称 DSL 技术（HDSL：高速率 DSL、MVL 多虚拟数字用户线）和非对称 DSL 技术（ADSL：非对称 DSL、RADSL：速率自适应 DSL、VDSL：极高速率 DSL），其中应用比较多的是 ADSL。ADSL（Asymmetric Digital Subscriber Loop）技术，即非对称数字用户环路技术，就是利用现有的一对电话铜线，为用户提供上、下行不对称的传输速率（带宽），通常，上行（从用户到网络）可达 1Mbit/s，下行（从网络到用户）可达 8Mbit/s。ADSL 上网使用的介质依旧是普通电话线路，其使用的接入设备是 ADSL 调制解调器，并利用分离器实现网络信号与电话音频信号的分隔。

(3) DDN DDN 是数字数据网的简写,是目前局域网接入 Internet 的主要方式之一,速度最高可达 2Mbit/s。它性能稳定,成本适中,比较适合中型局域网。

至于其他方式,如 Cabel Modem 接入、电力线接入、无线接入,由于目前在实现或技术保证方面有一定困难,因此没有得到广泛使用,这里就不再一一介绍了。

相对而言,对于一般的中小型网络,采用光纤接入和 ADSL 接入在我国是比较常见的,在技术和资金上也是比较容易实现的。

大部分局域网主要是采用以光纤作为主干网传输介质,同时采用 ADSL 或光纤接入实现 Internet 接入。

#### 1.2.4 无线局域网技术

目前广泛使用的网络是以双绞线和光纤为主的有线网络,虽然有线网络因为传输速率高、产品众多、技术发展快而成为市场主流,但有线网络始终存在两个不尽如人意的地方。一方面,布线限制过多,难于随意扩充和管理维护;另一方面,不适应移动计算设备的日益普及的实际需要,难于实现对网络的自由存取,不能达到人们希望的移动化和个人化。在这种情况下,采用无线传输媒体的计算机网络就成为有线网络的有力补充。

无线网络是以无线电波作为传输介质,主要有 3 种技术:蓝牙技术、红外线通信技术、无线局域网技术。其中无线局域网技术(WLAN)可以使用射频(RF)技术实现与设备位置无关的网络数据传输系统,因此得到了广泛的应用。WLAN 自 20 世纪 90 年代诞生以来,经过不断完善,特别是在提高了数据传输速率和改善了安全问题以后,其应用得到迅速普及。

为了解决不同公司的 WLAN 设备的连接,进一步推动无线局域网的发展,IEEE 先后推出了 IEEE 802.11 系列标准来解决 WLAN 的传输和安全性问题,如 IEEE 802.11a、IEEE 802.11b 等。2003 年 7 月,802.11 工作组又批准了 802.11g 标准,目前传输速率可以达到 108Mbit/s,完全可以满足用户的网络需求。

无线局域网按拓扑结构可以分为无中心拓扑结构和有中心拓扑结构。在实际应用中,根据具体情况通常是把两种结构混合使用。

##### 1. 无中心拓扑结构 (Peer to Peer)

无中心拓扑结构是网络中的任意两个站点都可以直接通信,这种结构主要应用在用户较少的网络,在中型网络中基本不采用。

##### 2. 有中心拓扑结构 (Hub-Based)

有中心拓扑结构是网络中有一个无线站点作为中心站,控制所有站点对网络的访问。当无线局域网需要接入有线网络(比如 Internet)时,只需要将中心站点接入有线网络就可以了,其结构如图 1-4 所示。

随着无线网络技术的不断完善、产品的增加和成本的下降,无线局域网成为目前发展最迅速的领域之一。无线网络虽然具有传统网络无法比拟的优越性,但从实际来看无线网络并不能完全取代有线网络,而两者因地制宜地结合使用却能使整个网络的性能、品质最优。



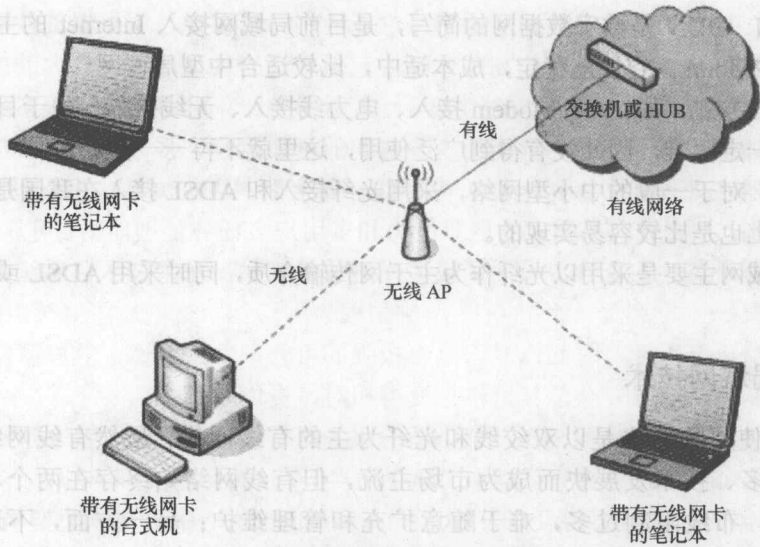


图 1-4 无线局域网组网结构图

### 1.3 网络硬件组成与选择

在局域网的组成中，各种网络硬件设备都有其重要作用，尽管网络软件、协议以及信息服务的作用很重要，但是，一个网络能否发挥最大功能，其先天基础——硬件设备才是关键。主要的硬件设备包括服务器与工作站、传输介质、接入设备、互连设备等。

#### 1.3.1 服务器与工作站

在局域网硬件中，计算机主机系统是必要的组成部分，这里所说的计算机系统主要包括服务器（Server）和工作站（Workstation）。下面简单介绍一下服务器以及工作站的具体功能和技术指标，重点是有关服务器方面的知识。

##### 1. 服务器简介

服务器是指在网络环境下运行相应的网络系统软件，为网上用户提供共享信息资源和各种服务的一种高性能计算机，英文名称为 Server，是网络的中枢和信息化的核心。

**【实例 1-1】**小王是公司的网络管理员，公司网络规模并不很大。现在面临这样一个问题，公司里有一些数据需要共享，而且这些数据还很重要，因此，是否为数据资料存储单独购买专用的服务器，如果要购买应该如何选择呢？

**【分析】**是否购买服务器主要看对资源的共享集中管理的需求，和公司的规模并无直接关系。网络服务器的分类是很多的，品牌也很多。因此，首先应该了解什么是服务器，服务器的作用与分类，然后购买时还要综合考虑最终购买与服务成本，这样才可以选择到合适的服务器。购买服务器的同时还应考虑 UPS 以及数据备份系统等相关设备。

在局域网中，服务器是非常重要的设备。小型的对等网络（如：网吧）一般并不需要安装专门的服务器系统，而稍具规模的网络，根据网络的功能需求会安装一台或多台服务器。服务器可以将其 CPU、内存、磁盘、打印机、数据等资源提供给网络用户使用，并负责这些资源的管理，协调网络用户对这些资源的使用，还能够提供各种共享服务（网络、Web 应用、



数据库、文件、打印等)以及其他方面的高性能应用。可以说,服务器的性能是整个网络功能的瓶颈。这就要求服务器具有较高的性能,包括较快的处理速度、较大的内存、较高容量和较快访问速度的磁盘等。服务器的构成与日常所用的计算机(PC)有很多不同之处,由于其高性能主要体现在高速度的运算能力、长时间的可靠运行、强大的外部数据吞吐能力等方面,因而服务器在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面与PC存在很大的区别,主要表现在强大的运算能力和多用户多任务处理能力、可靠性与管理性上。服务器为了保证足够的安全性,采用了很多先进技术,如:冗余技术、系统备份、在线诊断技术、故障预报警技术、内存纠错技术、热插拔技术和远程诊断技术等,使绝大多数故障能够在不停机的情况下得到及时的修复,具有极强的可管理性。当然,这些区别的存在使得服务器的设计和制造变得很复杂,其价格也变得相对昂贵。

在建设网络过程中,如何选择一个合适的服务器是比较麻烦的,并非越贵的服务器就越合适,要解决这个问题,应该先了解服务器的分类。

1) 按服务器的处理器架构可分为 IA (Intel Architecture, Intel 架构) 架构服务器和 RISC (Reduced Instruction Set Computing, 精简指令集) 架构服务器。

2) 按应用层次划分为入门级服务器、工作组级服务器、部门级服务器和企业级服务器 4 类。层次越高,其配置越高级,价格也将越贵,但其支撑的业务能力也越强。

3) 按服务器的机箱结构来划分,可以把服务器划分为“塔式服务器”、“机架式服务器”和“刀片式服务器”3 类,分别如图 1-5、图 1-6、图 1-7 所示。

【说明】所谓机架式服务器的 1U、2U、4U 等规格实际是一种标准尺寸的称谓,其中 1U=1.75in (4.45cm) 高,可安装在标准的 19in 机柜里面。而刀片式服务器是一种 HAHD (High Availability High Density, 高可用高密度) 的低成本服务器平台,是专门为特殊应用行业和高密度计算机环境设计的,其中每一块“刀片”实际上就是一块系统母板,类似于一个独立的服务器。

其他的分类方式还有很多,如按服务器的用途划分为通用型服务器和专用型服务器两类或者分为数据库服务器、文件服务器、打印服务器、通信服务器等。

作为中小企业应用的规模而言,尽管规模不很大,但是涉及的方面并不少,比如构建财务系统服务器、Web 服务器、文件服务器、邮件服务器甚至部署 ERP、CRM 应用。由于中小企业的预算有限,因此服务器的应用模式往往更特殊一些,会把多种应用构建于一台服务器上,面向中小企业应用的服务器求的是“全”,良好的平衡性才能满足中小企业应用中“一机多能”的特殊需求。因此中小企业采购服务器的同时,不仅仅要关注服务器的价格,更应该考虑总体拥有成本(TCO),也就是要考虑人员成本费用、维护费用、管理费用、升级成本等。

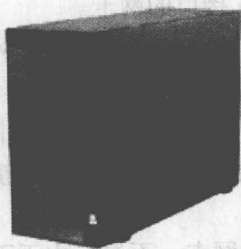


图 1-5 塔式服务器



图 1-6 机架式服务器



图 1-7 刀片式服务器