

高 职 高 专 计 算 机 系 列 规 划 教 材



局域网组建、管理与维护 (第2版)

杨 威 主编
高立同 赵 鑫 黄芙菊 刘彦宏 编著
宋汉珍 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



注:教材配有的电子教案(课件)或源代码,可登录

http://www.hxedu.com.cn 免费下载

基础类

高等数学(第2版)
高等数学解题方法与同步训练
概率与数理统计(第2版)
线性代数(第4版)
计算方法(第4版)
离散数学(第2版)
离散数学解题方法与同步练习
数据结构(第2版)
数据结构(C语言版)(第2版)
数据结构习题与指导
数据结构与实训
电路与模拟电子技术(第2版)
数字电子技术基础教程
实用数字电子技术基础(第3版)
操作系统
计算机导论
计算机应用基础教程
计算机应用基础(第2版)
Office XP 实用教程
Linux 中文版应用基础
Linux 操作系统高级教程
Windows Server 2003 系统管理与网络管理
软件工程基础
常用工具软件
计算机控制技术(第2版)
计算机专业英语(第3版)
嵌入式系统实用教程
电子商务基础

程序设计类

C# 程序设计教程
C++ 程序设计(第2版)
C 语言程序设计(第2版)
C 程序设计实验与习题
Delphi 7.0 程序设计实训教程
Delphi 程序设计基础教程
Java 语言程序设计(第2版)
基于工作任务的 Java Web 应用教程
Visual Basic 程序设计教程(第2版)
Visual BASIC.NET 实例教程
Visual Basic.NET 实用教程——基于 Visual Studio 2005
Visual Basic 实验与实训教程

Visual Basic 习题与实训
Visual C++ 6.0 简明教程
Visual C++.NET 应用教程
可视化程序设计——Visual Basic
Visual Basic 程序设计基础
汇编语言程序设计(第2版)

网络、网页类

计算机网络基础教程(第2版)
计算机网络技术基础
计算机网络基础与应用
计算机网络及应用
计算机网络实训教程
计算机网络实用教程(第3版)
局域网组建、管理与维护(第2版)
Linux 网络服务器管理教程
网络管理与维护技术
网络安全技术(第2版)
网络工程设计与安装(第2版)
交换机/路由器及其配置(第2版)
网站规划建设与管理维护
Web 网站设计教程
计算机网页设计与制作
动态数据库网页设计与制作
网页设计与制作(第3版)
网页设计与制作——MX 2004(第2版)
FrontPage 2002 实用教程
Dreamweaver 实例教程
Flash MX 实例教程(第2版)
Flash 动画设计
ASP.NET 3.5 教程
Java EE Web 编程技术教程
JSP 动态网页编程技术
Visual C#.NET Web 应用程序设计
Internet 技术与应用操作(第2版)

图形、图像、多媒体、游戏类

Photoshop 7.0 中文版实例教程
Photoshop CS3 中文版实例教程
Illustrator 10 实例教程
After Effects 视频特效实用教程
3DS MAX 9 基础与实训

中文 3DS MAX 8.0 场景设计案例教程
中文 3DS MAX 8.0 角色设计案例教程
Authorware 7.0 实例教程
多媒体技术与应用
Visual Basic.NET 游戏设计案例教程
J2ME 手机游戏设计案例教程
Java 游戏设计案例教程
C++ 游戏设计案例教程

数据库类

Access 2002 实用教程
SQL Server 实例教程(第2版)
SQL Server 2000 应用开发教程
PowerBuilder 9.0 基础教程
Visual FoxPro 应用基础及程序设计
数据库系统原理与应用
数据库原理与应用(第3版)
数据库原理与应用——Visual FoxPro(第2版)
数据库应用基础——Visual FoxPro
管理信息系统实用教程(第2版)

硬件类

微型机原理与应用(第二版)
微机原理与应用
微机原理与接口技术(第2版)
微机接口技术及其应用
微机组装与维护教程(第2版)
计算机组装与维护教程
单片机原理与应用教程
Cisco 路由器实用技术教程

辅助设计类

Protel 99 SE 原理图与 PCB 设计教程(第2版)
AutoCAD 实用教程
中文 AutoCAD 2008 机械设计案例教程
中文 AutoCAD 2008 建筑设计案例教程

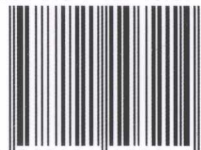


策划编辑:吕 迈
责任编辑:徐云鹏
封面设计:张 昱



本书贴有激光防伪标志,凡没有防伪标志者,属盗版图书。

ISBN 978-7-121-10721-4



9 787121 107214 >

定价: 26.00 元

高职高专计算机系列规划教材

局域网组建、管理与维护 (第2版)

杨 威 主编

高立同 赵 鑫 黄芙菊 刘彦宏 编著

宋汉珍 主审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书概要地介绍了局域网技术的发展和理论基础,重点介绍了局域网的设计方法,高速局域网的组建与管理,服务器的基本配置与管理,Web服务器的配置与管理,无线局域网的组建与管理,局域网路由的配置与管理,局域网维护基础,局域网的安全设置与管理,局域网的运行管理与维护等内容,并根据网络工程实践,为读者提供了一些局域网组建、管理与维护的典型案例。

本书适合高等院校、高职院校计算机科学与技术、网络工程、自动化、电子信息工程、通信工程等专业的学生使用,也适合作为局域网工程设计与实践的培训教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

局域网组建、管理与维护 / 杨威主编. —2版. —北京:电子工业出版社,2010.5

(高职高专计算机系列规划教材)

ISBN 978-7-121-10721-4

I. 局... II. 杨... III. 局部网络—高等学校:技术学校—教材 IV. TP393.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第068986号

策划编辑:吕 迈

责任编辑:徐云鹏

印 刷:北京丰源印刷厂

装 订:三河市鹏成印业有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张:16.5 字数:422千字

印 次: 2010年5月第1次印刷

印 数: 4 000册 定价:26.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

《局域网组建、管理与维护》一书自 2004 年出版以来,曾多次印刷,深受广大读者的喜爱。本次修订是在第一版的基础上,去掉了过时的内容,整合章节,增加了与局域网工程有关的新技术、新方法,从整体上对局域网组建、管理与维护的原理、方法和技术,进行了全新的组织、充实和完善。

教材修订充分考虑了高职学生的认知特征和学习目标,依据系统观点,从中小型、中型局域网构建与管理的视角组织相关内容。全书内容连贯,层次结构分明,方法与技术融合,具有良好的逻辑性。通过“案例学习”和“网络实验”等环节,体现教材内容的实践性与可操作性。本书将局域网组建、管理与维护中较难理解的技术和方法,分散在不同的章节介绍,实现了难度分散的编写目的,便于学生理解与掌握。

教材修订突出实用性和整体性,重点叙述了局域网设计方法论,交换机基本配置、VLAN 配置与路由,企业网组建与管理;Windows 2003 服务器配置与管理,Web 服务器配置与管理;校园无线局域网组建与管理;静态路由协议配置与应用、OSFP 动态路由协议配置与应用;局域网安全接入与认证,操作系统安全加固,Web 服务器安全设置,基于 ACL 的边界网络安全设置,基于 NAT 的边界网络安全设置与应用;局域网性能监测与改善措施,网络故障检测技术与排除方法,以及网络运维管理等内容。这些实用性网络技术和相关案例均来自工程实践,读者可以直接(或修改、完善后)应用在局域网构建与运维管理之中。

教材修订注重教学资源建构,以方便读者学习。与本书配套的电子资源有课程大纲、PPT 课件、学习案例等。

教材修订仍坚持“系统观点为纲、实用技术为主、工程实践为线、侧重主流产品”的原则;立足于“看得懂、学得会、用得上”的策略;由浅入深、循序渐进地介绍局域网组建、管理与维护的原理、方法和技术。

本书由山西师范大学杨威教授主编。第 1~2 章由苑戎实验师编写、第 9~10 章由杨威编写,第 3、5 章由黄芙菊讲师编写,第 4、6 章由高立同讲师编写,第 7~8 章由赵鑫讲师编写;刘彦宏讲师参加了第 9~10 章部分内容的编写;王威、阵恺硕、刘铎、杨继萍、王加伟参加了习题、实验等内容的编写;全稿由杨威统稿、定稿,宋汉珍主审。

教材再版获得电子工业出版社吕迈编审的关怀和支持。本书在编写过程中,参考了许多局域网组建、管理及维护专著、论文,得到了许多老师的帮助。在本书出版之际,对以上给予我们帮助、鼓励、支持的老师一并表示感谢。

由于编者水平有限,错误、疏漏之处在所难免,敬请广大读者不吝赐教。

编 者

2010 年 3 月

目 录

第 1 章 局域网基本知识	1
1.1 计算机局域网概述	1
1.1.1 局域网的概念	1
1.1.2 局域网的发展	1
1.1.3 局域网的功能	3
1.1.4 局域网的特点	3
1.2 局域网组成原理	4
1.2.1 局域网基本概念	4
1.2.2 OSI 模型	5
1.2.3 TCP/IP 体系结构	6
1.2.4 局域网拓扑结构	9
1.3 IPv4 协议基础	11
1.3.1 IPv4 地址表示	11
1.3.2 子网与子网掩码	12
1.3.3 IPv4 域名系统	13
1.4 IPv6 协议基础	13
1.4.1 IPv6 地址表示	13
1.4.2 IPv6 地址配置	15
1.4.3 IPv4 向 IPv6 的过渡	15
习题与思考	16
第 2 章 局域网设计基础	17
2.1 局域网需求分析	17
2.1.1 用户需求分析	17
2.1.2 技术需求分析	18
2.1.3 需求分析文档编写	20
2.2 局域网组建模式	20
2.2.1 对等网络模式	20
2.2.2 Client/Server 网络模式	21
2.2.3 Browser/Server 网络模式	21
2.2.4 局域网概念框架结构	22
2.3 局域网运行环境设计	23
2.3.1 网络综合布线	23
2.3.2 机房布线设计	25
2.3.3 机房供电设计	26
2.3.4 机房制冷设计	28

2.3.5	过压与过流的保护	29
2.3.6	干扰和辐射的屏蔽	30
2.3.7	综合布线接地保护	30
2.4	局域网组建概要设计	31
2.4.1	网络物理拓扑结构	31
2.4.2	网络系统层次划分	32
2.4.3	有线网与无线网的融合	32
2.4.4	服务器布置策略	33
2.4.5	网络安全问题考虑	33
2.5	局域网组建实施步骤	34
	习题与思考	35
第3章	高速局域网组建与管理	37
3.1	以太网技术概述	37
3.1.1	以太网技术发展	37
3.1.2	以太网通信原理	37
3.1.3	高速以太网技术	39
3.2	低层设备的性能与使用	39
3.2.1	集线器的性能与使用	39
3.2.2	收发器的性能与使用	40
3.2.3	网卡的功能与使用	40
3.3	交换机的基本配置与使用	42
3.3.1	交换机的组成技术	42
3.3.2	交换机的基本配置与连接	42
3.3.3	交换机的工作原理	45
3.3.4	交换机的交换方式	45
3.3.5	交换机的性能	46
3.3.6	交换机的选型	47
3.4	交换机高级配置与使用	48
3.4.1	虚拟局域网技术	48
3.4.2	VLAN 管理与多层交换	49
3.4.3	VLAN 间路由通信	51
3.4.4	交换机的连接技术	53
3.5	企业网组建案例	55
3.5.1	企业网需求分析	55
3.5.2	企业网方案设计	56
3.5.3	交换机的安装与调试	56
	习题与思考	58
第4章	服务器基本配置与管理	60
4.1	服务器基本知识	60
4.1.1	服务器的功能与分类	60

4.1.2	服务器 CPU 的结构	61
4.1.3	对称多路处理技术	61
4.1.4	内存技术	62
4.1.5	高性能存储技术	63
4.1.6	控制与管理技术	64
4.2	服务器的配置与选型	65
4.2.1	服务器的性能与配置	65
4.2.2	服务器产品选型	67
4.2.3	服务器操作系统选型	67
4.2.4	网络数据库选型	68
4.3	Windows Server 2003 的安装与配置	68
4.3.1	Windows 2003 的版本	69
4.3.2	安装 Windows Server 2003 中文版	69
4.3.3	配置 Windows Server 2003 服务器	70
4.4	活动目录的结构及安装配置	71
4.4.1	活动目录的逻辑结构及其相关概念	71
4.4.2	安装设置活动目录域控制器	73
4.5	Windows Server 2003 用户管理	74
4.5.1	用户账号的类型及命名	74
4.5.2	用户账号的创建与管理	75
4.6	Windows Server 2003 组管理	77
4.6.1	用户组的概念与特点	77
4.6.2	创建用户组	77
4.6.3	使用组时应该注意的问题	78
4.7	配置 DNS 与 DHCP 服务	79
4.7.1	配置域名解析服务	79
4.7.2	配置动态主机分配服务	82
4.7.3	客户端的安装与配置	84
	习题与思考	84
第 5 章	Web 服务器配置与管理	87
5.1	Web 信息服务平台概述	87
5.1.1	什么是 Web 信息服务	87
5.1.2	Web 站点的组成	87
5.1.3	Web 站点的工作模式	88
5.1.4	基于 IIS 的 Web 站点	88
5.1.5	IIS 6.0 的性能特点	89
5.1.6	IIS 6.0 的安全功能	91
5.2	Web 站点和 FTP 站点设置	91
5.2.1	安装 IIS 6.0	91
5.2.2	在 Web 站点上发布信息	94

5.2.3	在 FTP 站点上发布信息	96
5.2.4	Web 和 FTP 站点启动和停止	97
5.2.5	创建多个虚拟 Web 和 FTP 站点	97
5.2.6	远程管理 Web 站点	98
5.3	Web 站点属性设置与管理	98
5.3.1	网站属性及属性页	98
5.3.2	性能属性页	100
5.3.3	ISAPI 筛选器属性页	100
5.3.4	主目录属性页	101
5.3.5	文档属性页	102
5.3.6	目录安全性属性页	103
5.3.7	HTTP 头属性页	104
5.3.8	自定义错误信息属性页	106
5.4	FTP 站点属性设置与管理	106
5.4.1	FTP 站点属性页	106
5.4.2	安全账号属性页	107
5.4.3	消息属性页	108
5.4.4	主目录属性页	108
5.4.5	目录安全性属性页	109
5.5	基于 Media Service 的视频服务	109
5.5.1	Windows Media Service 技术	109
5.5.2	建立 Media Server 服务器	111
5.5.3	基于流媒体的直播课堂	113
	习题与思考	114
第 6 章	无线局域网组建与管理	116
6.1	无线局域网标准与技术	116
6.1.1	无线局域网标准	116
6.1.2	基于扩频的调制技术	118
6.1.3	基于 PBCC 的调制技术	119
6.1.4	基于 OFDM 的调制技术	120
6.1.5	MIMO 与宽信道带宽技术	120
6.2	无线局域网组成与通信	121
6.2.1	无线局域网设施	121
6.2.2	无线局域网参考模型	123
6.2.3	无线局域网组成结构	124
6.2.4	CSMA/CA 通信机制	126
6.3	无线局域网性能改善	128
6.3.1	基于移动 IP 的漫游通信	128
6.3.2	基于 802.11e 的 MAC 层优化	129
6.3.3	基于双频多模的物理层优化	130

6.3.4	智能无线局域网技术	131
6.4	校园无线网组建与管理	133
6.4.1	校园无线网需求分析	133
6.4.2	无线局域网产品选型	135
6.4.3	校园智能无线网部署	136
6.4.4	校园无线网络管理	137
	习题与思考	138
第 7 章	局域网路由配置与管理	140
7.1	路由器使用基础	140
7.1.1	路由器系统组成	140
7.1.2	路由器协议与安全性	141
7.1.3	局域网路由器选型	143
7.1.4	路由器安装与配置准备	144
7.2	边界路由器配置与管理	146
7.2.1	配置路由器接口	146
7.2.2	配置链路连接与路由协议	147
7.2.3	PPP 认证原理与配置	149
7.3	路由交换机的配置与管理	150
7.3.1	OSPF 协议相关知识	150
7.3.2	OSPF 网络配置与管理	151
7.3.3	OSPF 网络的默认路由	153
7.4	大中型企业网组建案例	154
7.4.1	企业网现状及目标	154
7.4.2	企业网络设计	154
7.4.3	网络设备的配置	155
	习题与思考	158
第 8 章	局域网系统维护基础	160
8.1	Windows 2003 共享资源的管理	160
8.1.1	共享资源的管理与访问	160
8.1.2	网络打印机的设置和管理	161
8.2	远程桌面控制的应用	162
8.2.1	远程桌面和终端服务	163
8.2.2	VNC 远程桌面的安装和配置	164
8.2.3	VNC 远程桌面的连接使用	165
8.2.4	一台 VNC 服务器同时连接多台客户机	165
8.3	Windows 2003 注册表应用	165
8.3.1	注册表分析	165
8.3.2	注册表应用	167
8.4	Windows Server 2003 的网络监视器	168
8.4.1	网络监视器的功能	168

8.4.2	网络监视器的应用	168
8.5	Windows 2003 的性能监视器	170
8.5.1	性能监视器的功能	170
8.5.2	性能监视器的应用	171
8.6	网络性能的调整和优化	171
8.6.1	对内存的调整和优化	171
8.6.2	调整和优化磁盘系统	172
8.6.3	调整和优化网络接口	174
8.7	局域网常见故障诊断	174
8.7.1	网络通信与服务故障诊断	174
8.7.2	网络接口故障诊断	175
8.7.3	网络整体状态统计	176
8.7.4	本机路由表检查及更改	177
8.7.5	网络路由故障诊断	177
8.8	基于 IPSec 的网络安全管理	178
8.8.1	IPSec 的应用特点	178
8.8.2	IPSec 的模式选择	179
8.8.3	Windows 2003 中启用 IPSec 安全策略	179
8.9	SNMP 的安全隐患及对策	182
8.9.1	Windows 2003 SNMP 协议及配置	182
8.9.2	SNMP 的工作机制	183
8.9.3	SNMP 的安全隐患	183
8.9.4	安全使用 SNMP 的措施	184
	习题与思考	185
第 9 章	局域网安全设置与管理	187
9.1	局域网安全相关问题	187
9.1.1	局域网安全威胁	187
9.1.2	服务器安全威胁	188
9.1.3	常用网络安全技术	189
9.1.4	建立安全事件响应小组	189
9.2	局域网安全接入与认证	190
9.2.1	802.1x 协议及工作机制	190
9.2.2	基于 RADIUS 的认证管理	191
9.2.3	基于 802.1x 的认证管理	192
9.2.4	几种认证技术特点	193
9.2.5	防止 IP 地址盗用	195
9.3	操作系统安全设置与管理	196
9.3.1	系统服务包和安全补丁	196
9.3.2	限制操作系统用户权限	196
9.3.3	加固文件系统的安全	198

9.3.4	系统日志与审核	200
9.3.5	文件系统加密	200
9.3.6	使用安全工具防御病毒	201
9.4	Web 系统安全设置与管理	202
9.4.1	IIS 的安全机制	202
9.4.2	设置 IP 地址限制	203
9.4.3	设置用户身份验证	203
9.4.4	设置 Web 服务器权限	205
9.4.5	控制 IIS 应用程序	205
9.4.6	设置目录或文件的 NTFS 权限	207
9.4.7	审核 IIS 日志记录	208
9.5	网络边界安全管理	209
9.5.1	防火墙和路由器	209
9.5.2	网络边界 DMZ	210
9.5.3	用于安全的访问控制列表	210
9.5.4	路由器的 ACL 配置	211
9.5.5	ACL 执行规则与位置确定	212
9.5.6	路由器扩展 ACL 的应用	213
	习题与思考	215
第 10 章	局域网运行管理与维护	218
10.1	局域网运行管理概述	218
10.1.1	网络运维管理模式	218
10.1.2	网络配置管理	219
10.1.3	网络安全管理	220
10.1.4	网络性能管理	221
10.1.5	网络故障管理	221
10.1.6	网络计费管理	222
10.2	局域网性能监测	222
10.2.1	局域网性能相关问题	222
10.2.2	性能监测类型与方法	224
10.2.3	局域网响应能力监测	225
10.2.4	局域网可靠性监测	226
10.3	局域网性能改善	226
10.3.1	局域网性能改善思路	227
10.3.2	调整和优化机器内存	228
10.3.3	服务器资源优化	228
10.3.4	网络升级及解决方法	229
10.3.5	保持网络建设规划	231
10.4	局域网运行监测	232
10.4.1	局域网嗅探技术	232

10.4.2	Sniffer Pro 软件	233
10.4.3	使用 Sniffer 监测网络	233
10.5	使用日志维护网络	236
10.5.1	基于 Web 的网管日志	237
10.5.2	利用日志排除故障	237
10.5.3	利用日志分析网络性能	238
10.6	设备除尘与防止静电	238
10.7	网络数据备份与恢复	239
10.7.1	数据备份与恢复相关问题	239
10.7.2	数据备份类型与技术	241
10.7.3	Windows 2003 的数据备份	243
10.7.4	Windows 2003 的数据还原	245
10.8	大功率长延时 UPS 使用	246
10.8.1	UPS 的工作原理	246
10.8.2	配置 UPS 应注意的问题	246
10.8.3	UPS 安装及使用	247
10.9	局域网性能与安全评估	248
10.9.1	评估基本知识	248
10.9.2	网络健壮性评估	249
10.9.3	网络安全性评估	250
	习题与思考	251

第1章 局域网基本知识

本章简单介绍了局域网的概念、发展、功能与特点，以及网络体系结构原理及 OSI 模型。按照局域网组建的基本知识要求，重点介绍了 TCP/IP 协议栈，网络拓扑结构，IPv4 协议，IPv6 协议。通过本章的学习，应达到以下目标。

(1) 了解局域网发展，理解局域网概念、功能与特点，掌握网络系统结构与协议的基本知识，会使用 OSI 与 TCP/IP 对比，分析实际网络体系结构。

(2) 理解 IPv4 协议与 IPv6 协议要点与使用规范。熟练掌握 IPv4 子网地址设置与子网掩码设置。基本掌握 IPv6 地址表示方法，理解 IPv4 向 IPv6 过渡的途径与方法。

1.1 计算机局域网概述

随着社会信息化的发展，计算机已成为现代社会的主要工具之一。人们希望能够将一个局部范围，如一个办公室、一栋写字楼、一个学校、一个企业的计算机通过一定的方法连接起来，以实现计算机之间数据交换，共享网络硬件和软件资源。这样，计算机局域网 (Local Area Network, LAN) 技术得到了广泛的关注和发展。

1.1.1 局域网的概念

计算机局域网有多种定义，一般有两种说法。一种是体现应用目的的定义：“以相互共享资源方式连接起来，并且各自有独立功能的计算机系统的集合”；另外一种体现物理结构的定义：“在网络协议的控制下，由一台或多台服务器、若干台终端机 (PC)、数据传输设备 (集线器、交换机)，以及终端机与服务器间、终端机与终端机间、服务器与服务器间进行通信的设备所组成的计算机复合系统”。

国内一些计算机专家对这两种说法的特点进行了综合，将计算机局域网定义为“利用局域网技术 (如以太网、令牌环等)，把地理上分散的计算机连接在一起，达到相互通信，共享硬件、软件和信息等资源的系统”。

1.1.2 局域网的发展

1969 年，由美国国防部高级研究计划署设计开发，ARPANET 在洛杉矶的加利福尼亚州大学洛杉矶分校、加州大学圣巴巴拉分校、斯坦福大学、犹他州大学 4 所大学的 4 台大型计算机上采用分组交换技术，通过专门的接口信号处理机和专门的通信线路相互连接，以便这些学校之间共享资源。

ARPANET 的研制成功，为计算机网络技术研究奠定了基础。与此同时，多机系统，分布处理研究也取得了进展。所有这些，为局域网技术研究做好了充分的准备。许多大学和研究所的工作人员都在致力于研究如何在一个比较小的地理范围之内，如一个试验室、办公室或一栋楼房，把一些小型机、PC 等计算机设备通过通信设施连接起来，以便共享资源，充

分发挥这些设备的功能。

1969 年, 美国贝尔实验室研究了 Newhall 环形局域网。1974 年英国剑桥大学计算机研究室研究成功了著名的剑桥环局域网 (Cambridge-Ring)。1976 年, 美国 Xerox 公司 Palo Alto 研究中心利用夏威夷大学 ALOHA 无线网络系统原理成功开发了以太网 (Ethernet), 使之成为第一个共享总线式局域网。以太网的问世是局域网发展史上的一个重要里程碑。

进入 20 世纪 80 年代, 计算机局域网的研制工作开始由实验室走向产品化和标准化的阶段。1980 年, 美国 DEC 公司、Intel 公司和 Xerox 公司联合公布了局域网 DIX 标准 (以太网规范), 使局域网的典型代表以太网进入规范阶段。1981 年, 美国 IBM 公司推出了它的 IBM PC 个人计算机, 后来成为了微型计算机的工业标准。微型机和大规模集成电路技术至少从两个方面有力地推动了局域网的发展。一是微型机价格低廉, 普及性强而且应用广泛; 但微型机在开始时的致命缺陷是系统资源不足, 急需连网以便共享资源, 构成实用的强有力的系统。二是大规模集成电路技术从硬件上实现了局域网的低层协议, 局域网产品的生产走向规模化, 降低了成本, 并且提高了系统的可靠性。1984 年, IBM 公司推出它的 IBM PC NETWORK 宽带局域网产品, 遵循以太网规范, 可以用来连接已经有广泛用户的环形局域网产品。IBM 环网是最具有代表性的典型局域网产品。

1980 年 2 月, IEEE 学会下属的 802 局域网络标准委员会宣告成立, 并相继提出了若干 802 局域网络协议标准, 其中绝大部分内容已被 ISO (International Organization for Standardization, 国际标准化组织) 正式认可, 作为局域网络的国际标准。它标志着局域网络协议及其标准化工作向前迈进了一大步。从 1980 年至今, 802 委员会已陆续制定了环网、总线网、令牌总线网、光纤网、宽带网、城域网和无线局域网等多种局域网标准。这些标准的制定, 大大地推动了局域网的发展。在局域网技术中, 形成了以太网和令牌环网为主的两大体系。在此基础上, 一些计算机公司开发了许多高层协议软件。

20 世纪 80 年代中后期到 90 年代, 具有较高水平的局域网操作系统 (Network Operation System, NOS) 也得到了很大发展。对局域网影响较大的操作系统有微软公司的 DOS 3.1、3COM 公司的 3PLUS、Novell 公司的 Netware、微软公司的 Windows NT, 老牌操作系统 UNIX 也内置了网络功能, 支持局域网。

进入 20 世纪 90 年代, 局域网技术主要朝着两个方面发展: 互连和高速。一方面, 随着计算技术网络化的趋势, 出现了多种新的网络计算 (工作) 模式, 使局域网正朝着应用互连的方向发展。在网络高层协议和操作系统支持下, 已实现了 LAN-LAN 互连。局域网上的计算机也不再只是个人机, 关键计算的任务, 已经由高档计算机、工程工作站、小型机和专用服务器甚至大型主机组成的网络承担。互连扩大了局域网的应用范围, 从某种意义上来说, 局域网已不再是“局域”的了。另一方面, 随着局域网通信技术光纤化的趋势, 出现了多种新的光以太网通信技术 (如 10Gbps 以太网标准 IEEE 802.3ae), 使局域网正朝着高速率、大容量的方向发展。局域网上传输的信息也不再是文本数据, 而是融合语音、数据和视频的多媒体信息。局域网速度已经从共享式 10Mbps 升级到交换式 100~1000Mbps, 目前最快的以太网交换机带宽可达到 10Gbps。

局域网正以其自身的特点和优势, 在工业控制领域、校园教育领域、政府办公领域、商业管理领域等都得到了广泛应用。如今的企业网、校园网、政务网、商务网等都是由局域网组成的; 局域网就如同网络神经系统的末梢, 无处不在, 无所不能。

1.1.3 局域网的功能

计算机局域网不仅使计算机超越了地理位置的限制,而且也增强了计算机自身的功能。计算机局域网的功能因网络规模的大小和设计目的的不同往往差别很大,归纳起来,主要功能有以下几点。

(1) 资源共享。计算机网络最具吸引力的功能是可以共享网络中的各种硬件和软件资源,使网络中的资源互通有无、分工协作,从而避免了不必要的投资浪费,大大提高了资源的利用率。例如,网络办公中共享文件服务器和打印机。

(2) 负载均衡与分布处理。当局域网中某个计算机系统任务很重时,可以将部分处理任务传送到网络中空闲的计算机系统去处理,以均衡网络中各个计算机系统的负载。另外,对复杂问题,可以采用适当的方法将任务分散到不同的计算机上进行分布式处理,充分利用各地的计算机资源进行协同工作。例如,网络办公中的文件服务器或打印机负载过重时(用户请求不能及时响应),可增加文件服务器或打印机的台数,将用户请求平均分配给这些文件服务器或打印机,使用户请求得到及时响应,提高工作效率。

(3) 信息快速传输和集中处理。局域网可以实现客户机与客户机之间、客户机与服务器之间、服务器与服务器之间快速可靠的信息传输,并可根据实际需要对信息进行分散或集中管理。例如,网络办公中按照工作计划流程,将报表处理流转为数台 PC 上,汇总报表的形成最终是由服务器系统来完成的。

(4) 综合信息服务。应用 Internet 技术建构的企业内部局域网,被称为 Intranet。Intranet 可提供数字、语言、图形、图像等各种信息传输,实现电子邮件、电子会议、网上办公、网上学习等。企业事业的 Internet 为集团的各种业务信息管理与决策、网络化教育、办公自动化及居家办公的工作方式提供各方面的服务,成为信息社会中传递与处理信息强有力的手段。

1.1.4 局域网的特点

局域网是在较小的地理范围内,以共享资源为主要目的,把计算机、网络传输与资源等设备连接起来的一种计算机通信网络。局域网中的计算机主要是个人计算机;资源设备可以是 Web 信息服务器、文件服务器、打印服务器、数据库服务器、音视频服务器等;网络传输设施包括通信介质(铜线、光缆)网卡、集线器、收发器、交换机及路由器等。归纳起来,局域网具有以下几个特点。

(1) 局域网是在较小地理范围之内的网络,其地理范围一般在 0.01~20km 之间。这样的地理范围可以是一个跨城市的集团组织或者一个集团的建筑楼群,也可以是一栋楼或一个办公室。可见局域网连网非常灵活,甚至两台计算机就可以连成一个对等的局域网。

(2) 局域网是专用网。一般由一个部门专有,不需要使用公共通信设施连网,专线使得局域网具有较好的信道质量。

(3) 局域网的数据传输率高,误码率低。数据传输率一般在 10~1000Mbps 之间,最高时可达 10Gbps,而误码率却在 10^{-9} 左右。

(4) 局域网使用共享信道技术,具有独特的介质访问控制方式。例如,以太网的总线结构和基于 CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection, 载波监听多路访问/冲突检测)的介质访问控制。这是局域网区别于广域网 (Wide Area Network,