

网络

- * 计算机网络的基本概念与基础知识
- * 对等网与服务器 / 客户机网络的组建和配置
- * 文件与打印服务、邮件服务和通信服务等网络应用
- * Internet 接入方法与多种 Internet 服务器的搭建
- * 计算机网络的日常维护与常见故障处理

卓越科技 编著

计算机网络

培训教程



电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
<http://www.phei.com.cn>



计算机网络

培训教程

卓越科技 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书从计算机网络初学者应了解和掌握的基础知识出发,深入浅出地讲解了有关计算机网络的众多知识,包括网络的基本概念、组建网络的软件和硬件设备、对等网的组建与管理、服务器/客户机网络的组建与管理、文件与打印服务、邮件服务、通信服务、接入Internet的方法、建立Internet服务器、在Internet中使用网络电话和网络传真、计算机网络的日常维护和常见故障处理等。

本书内容深入浅出、图文并茂,配有大量直观、生动且实用的实例,并在每课后结合该课的内容给出了练习题,以便读者巩固所学的知识。

本书适合于大专院校、中职中专以及多类培训学校作为教材使用,也可供计算机网络初学者、对计算机有一定了解的读者以及计算机网络爱好者等学习和参考。

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

计算机网络培训教程/卓越科技编著. —北京:电子工业出版社,2007.1
(零起点)

ISBN 7-121-03345-3

I.计... II.卓... III.因特网-技术培训-教材 IV.TP393.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第126469号

责任编辑:牛 勇

印 刷:北京市天竺颖华印刷厂

装 订:三河市金马印装有限公司

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:15 字数:383千字

印 次:2007年1月第1次印刷

定 价:22.00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,联系电话:(010)68279077;邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至zltz@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

Foreword

前言 Qianyan

随着计算机网络在人们日常工作和生活中的普及，其应用范围逐渐增大。与此同时，了解网络的基本知识和组建计算机网络所需要的硬件，掌握局域网的组建、维护和管理方法，熟悉网络安全防护等知识已成为很多企业员工的基本要求。

本书结合当前现状，为帮助广大计算机网络初学者和爱好者快速掌握计算机网络操作和应用的相关知识，我们研究了不同层次的学习对象并综合了众多经验丰富的培训学校老师的意见，编写了这本《计算机网络培训教程》。

本书定位

本书定位于计算机网络的初学者，以科学合理的学习过程来安排各个知识点，并融入了大量操作技巧，让读者能学到最为实用的知识，迅速掌握计算机网络的常用操作技能。本书适合于大专院校、中职中专以及各类培训学校作为教材使用，也可供计算机网络初学者、对计算机有一定了解的读者以及计算机网络爱好者等学习和参考。

本书主要内容

本书共 13 课，从内容上分为 5 部分，各部分主要内容如下：

- **第 1 部分（第 1 课～第 3 课）：**讲解计算机网络的基本概念、计算机网络的通信协议以及组建计算机网络的软硬件等内容。
- **第 2 部分（第 4 课～第 5 课）：**讲解对等网的组建和配置以及服务器/客户机网络的组建和配置等内容。
- **第 3 部分（第 6 课～第 8 课）：**讲解网络应用服务方面的内容，包括文件与打印服务、邮件服务和通信服务等。
- **第 4 部分（第 9 课～第 11 课）：**讲解接入 Internet 的方法、建立 Internet 服务器、在 Internet 中使用网络电话和网络传真等内容。
- **第 5 部分（第 12 课～第 13 课）：**讲解计算机网络的日常维护和计算机网络常见的故障处理等内容。

本书特点

本书从计算机基础教学实际出发，设计了一个“**本课目标+知识讲解+上机练习+疑难解答+课后练习**”的教学结构，每课均按此结构编写。该结构各板块的编写原则如下。

- **本课目标：**包括本课要点、具体要求和本课导读 3 个栏目。“本课要点”列出本课的重要知识点，“具体要求”列出对读者的学习建议，“本课导读”描述本课将讲解的内容在全书中的地位以及在实际应用中有何作用。
- **知识讲解：**为教师授课而设置，其中每个二级标题下分为知识讲解和典型案例两部分。“知识讲解”讲解本节涉及的各知识点，“典型案例”结合知识讲解部分内容设

置相应上机示例,对本课重点、难点内容进行深入练习。

- ▶ **上机练习:**为上机课时设置,包括2~3个上机练习题,各练习题难度基本保持逐步加深的趋势,并给出各题最终效果或结果、操作思路及步骤提示。
- ▶ **疑难解答:**将学习本课的过程中读者可能会遇到的常见问题,以一问一答的形式体现出来,解答读者可能产生的疑问,使其进一步提高。
- ▶ **课后练习:**为进一步巩固本课知识而设置,包括选择题、问答题和上机题几种题型,各题目与本课内容密切相关。

本书约定

本书对图中的某些对象加注了说明文字,有的还对图片标注了使用步骤,这些步骤与正文中的步骤没有对应关系,只是说明当前图所对应的操作顺序。

连续的命令执行(级联菜单)采用了类似“【开始】→【所有程序】→【附件】→【写字板】”的方式,表示先单击【开始】按钮,打开【所有程序】菜单,再展开【附件】子菜单,最后选择【写字板】命令。

除此之外,知识讲解过程中还穿插了“注意”、“说明”和“技巧”等几个小栏目。“注意”用于提醒读者需要特别关注的知识,“说明”用于正文知识的进一步延伸或解释为什么要进行本步操作(即本步操作的目的),“技巧”则用于指点捷径。

本书作者

本书的作者均已从事计算机教学及相关工作多年,拥有丰富的教学经验和实践经验,并已编写出版过多本计算机相关书籍。我们相信,一流的作者奉献给读者的将是一流的图书。

本书由卓越科技组稿并审校,参与本书编写的人员有:陈均辉、王涛、李文浩、李敏、陈文键、张珂、李征、张瑾、邓春华、陈波、冯淑斌、罗凤华、吴劲松、李梅、唐文彬、黎严、朱永康、卢颖、王鹏、徐璐、刘建康、何英、魏晓晴、李彪、辛雨珂、吴开铭、荣玉珍、张小红、宋淑宣等。

由于作者水平有限,书中疏漏和不足之处在所难免,恳请广大读者及专家不吝赐教。

卓越科技
2007年1月

目 录

第 1 课 了解计算机网络 1	2.1.1 网卡.....16
1.1 计算机网络的基本概念..... 2	1. 网卡的分类.....16
1.1.1 知识讲解..... 2	2. 网卡的选购.....18
1. 计算机网络的定义..... 2	2.1.2 调制解调器.....18
2. 计算机网络的功能..... 2	1. 调制解调器的分类.....19
3. 计算机网络的组成..... 3	2. 调制解调器的选购.....19
4. 计算机网络的结构..... 3	2.1.3 其他网络设备.....20
5. 计算机网络的分类..... 7	1. 集线器.....20
1.1.2 典型案例——为学校局域网 选择适合的拓扑结构..... 7	2. 交换机.....20
1.2 计算机网络的其他 相关知识..... 8	3. 路由器.....21
1.2.1 知识讲解..... 8	4. 中继器.....21
1. TCP/IP 协议..... 8	5. 网关和网桥.....22
2. IPX/SPX 协议..... 9	6. 无线网络设备.....22
3. NetBEUI 协议..... 9	2.2 组网的工具和传输介质.....22
4. IP 地址..... 9	2.2.1 知识讲解.....22
5. 子网掩码..... 10	1. 组网的必备工具.....22
6. 网关..... 10	2. 常用的传输介质.....25
7. 主机名..... 11	2.2.2 典型案例——制作双绞线接头.....31
8. 域名系统..... 11	2.3 上机练习.....32
9. DNS 服务系统..... 12	2.3.1 按交叉连接法制作双绞线接头.....32
1.2.2 典型案例——分配 IP 地址..... 12	2.3.2 制作同轴细缆接头.....33
1. 确定分配 IP 地址方案..... 12	2.4 疑难解答..... 33
2. 设置 IP 地址..... 12	2.5 课后练习..... 33
1.3 上机练习..... 13	第 3 课 组建计算机网络的软件35
1.3.1 为宿舍局域网选择 合适的拓扑结构..... 13	3.1 Windows Server 2003 操作系统.....36
1.3.2 为宿舍局域网分配 IP 地址..... 13	3.1.1 知识讲解.....36
1.4 疑难解答..... 13	1. Windows Server 2003 操作系统 概述.....36
1.5 课后练习..... 14	2. Windows Server 2003 的特点.....36
第 2 课 组建计算机网络的硬件 15	3. Windows Server 2003 的 运行环境.....36
2.1 组建网络的设备..... 16	3.1.2 典型案例——安装 Windows

Server 2003.....	36	2. 连线.....	68
3.2 Windows XP 操作系统.....	41	3. 配置计算机.....	69
3.2.1 知识讲解.....	41	4.3 上机练习.....	71
1. Windows XP 操作系统概述.....	41	4.3.1 将多台计算机组建成对等网.....	71
2. Windows XP 的特点.....	41	4.3.2 将两台计算机组建成对等网.....	71
3. Windows XP 的运行环境.....	41	4.4 疑难解答.....	71
3.2.2 典型案例——安装 Windows XP.....	42	4.5 课后练习.....	72
3.3 其他操作系统.....	46	第 5 课 组建服务器/客户机网.....	73
3.3.1 知识讲解.....	46	5.1 服务器/客户机网概述.....	74
1. Windows 9X 操作系统.....	46	5.1.1 知识讲解.....	74
2. Windows 2000 操作系统.....	47	1. 服务器/客户机网的定义.....	74
3. Linux 操作系统.....	48	2. 服务器/客户机网的特点.....	74
4. UNIX 操作系统.....	48	3. 服务器/客户机网的工作原理.....	75
5. NetWare 操作系统.....	49	4. 服务器/客户机网的组网方案.....	75
3.3.2 典型案例——安装 Windows 98.....	49	5.1.2 典型案例——企业局域网的 组网方案.....	76
3.4 上机练习.....	54	1. 选择网络拓扑结构.....	76
3.4.1 安装 Windows XP.....	54	2. 选择网络操作系统.....	76
3.4.2 安装 Windows 98.....	54	5.2 组建服务器/客户机网.....	77
3.5 疑难解答.....	54	5.2.1 知识讲解.....	77
3.6 课后练习.....	55	1. 配置服务器/客户机网硬件.....	77
第 4 课 组建对等网.....	56	2. 使用向导配置服务器.....	77
4.1 对等网.....	57	3. 建立用户账户并设置其属性.....	80
4.1.1 对等网概述.....	57	4. 在 DHCP 服务器中分配 IP 地址.....	82
4.1.2 对等网的组网方案.....	57	5. 配置客户机.....	82
1. 网络拓扑结构的选择.....	57	5.2.2 典型案例——建立一个网吧 服务器/客户机网.....	86
2. 网络操作系统的选择.....	57	1. 连接硬件.....	86
3. 布线.....	57	2. 配置服务器.....	86
4. 费用预算.....	58	3. 配置客户机.....	89
5. 常见的组网方案.....	59	5.3 上机练习.....	90
4.2 配置对等网.....	59	5.3.1 学生机房的服务器设置方案.....	90
4.2.1 知识讲解.....	59	5.3.2 学生机房的客户机设置方案.....	90
1. 在 Windows 98 中进行配置.....	59	5.4 疑难解答.....	90
2. 在 Windows XP 中进行配置.....	63	5.5 课后练习.....	91
4.2.2 典型案例——组建两台计算机 的对等网.....	65		
1. 网卡的安装.....	66		



第 6 课 文件与打印服务 92	7.3.1 申请电子邮箱并发送邮件.....124
6.1 网络中的文件服务..... 93	7.3.2 在 Windows Server 2003 系统中 设置邮件服务器.....124
6.1.1 知识讲解..... 93	7.4 疑难解答.....125
1. 文件的压缩和解压缩..... 93	7.5 课后练习.....125
2. 文件的共享..... 94	
3. 文件的传输..... 94	
6.1.2 典型案例——将文件传输到 共享文件夹中..... 96	第 8 课 通信服务127
1. 设置共享文件夹..... 96	8.1 简单通信.....128
2. 压缩并传输文件..... 97	8.1.1 知识讲解.....128
6.2 网络中的打印服务..... 98	1. 文字通信.....128
6.2.1 知识讲解..... 98	2. 文件传送.....129
1. 打印机接入局域网..... 98	8.1.2 典型案例——使用“飞鸽传书” 在公司内部进行通信.....131
2. 设置网络打印机..... 100	1. 选择用户并输入文字信息.....131
6.2.2 典型案例——共享打印机..... 102	2. 选择需传送的文件夹.....132
1. 连接打印机..... 102	3. 接收文件夹并回复信息.....133
2. 设置网络打印机..... 104	8.2 高级通信.....134
6.3 上机练习..... 106	8.2.1 知识讲解.....134
6.3.1 压缩文件并传输..... 106	1. 准备工作.....135
6.3.2 使用网络打印机进行打印..... 106	2. 呼叫交谈对象.....137
6.4 疑难解答..... 107	3. 接受呼叫.....138
6.5 课后练习..... 107	4. 语音通信.....139
	5. 视频通信.....140
	6. 主持会议.....141
第 7 课 邮件服务 109	8.2.2 典型案例——在局域网中进行 视频和文字通信.....142
7.1 电子邮件的基本知识..... 110	1. 进行视频通信.....142
7.1.1 电子邮件简介..... 110	2. 进行文字通信.....144
7.1.2 电子邮件地址..... 110	8.3 上机练习.....144
7.1.3 电子邮件相关术语..... 110	8.3.1 使用“飞鸽传书”传送文件.....144
7.2 网络中的电子邮件..... 111	8.3.2 在宿舍局域网中进行语音通信...145
7.2.1 知识讲解..... 111	8.4 疑难解答.....145
1. Internet 中的电子邮箱..... 111	8.5 课后练习.....146
2. 局域网中的电子邮局..... 114	
7.2.2 典型案例——在宿舍局域网中 建立一个电子邮局..... 119	
1. 设置邮件服务器..... 119	第 9 课 接入 Internet147
2. 设置客户机..... 123	9.1 接入 Internet 的方法.....148
7.3 上机练习..... 124	9.1.1 知识讲解.....148

1. 通过 Modem 接入 Internet.....	148	10.3 上机练习.....	183
2. 通过 ADSL 接入 Internet	152	10.3.1 使用 IIS 建立 Web 服务器.....	183
3. 通过局域网代理接入 Internet....	155	10.3.2 使用 IIS 建立 FTP 服务器.....	184
9.1.2 典型案例——使用 ADSL 拨号 接入 Internet.....	157	10.4 疑难解答.....	184
9.2 其他接入 Internet 的方法....	160	10.5 课后练习.....	184
9.2.1 知识讲解.....	160	第 11 课 网络电话和传真.....	186
1. ISDN 接入.....	160	11.1 网络电话.....	187
2. Cable Modem 接入.....	161	11.1.1 知识讲解.....	187
3. 小区住宅宽带接入.....	162	1. 网络电话的含义.....	187
9.2.2 典型案例——通过公司局域网 代理接入 Internet.....	163	2. 网络电话的特点.....	187
1. 在服务器上设置 CCProxy.....	163	3. 网络电话的使用.....	188
2. 在客户机上设置 CCProxy.....	165	11.1.2 典型案例——使用网络电话 联系国内朋友.....	191
9.3 上机练习.....	166	1. 安装 VoxPhone.....	192
9.3.1 使用 Modem 拨号上网.....	166	2. 调试软件并拨打电话.....	192
9.3.2 家庭接入 Internet.....	166	11.2 网络传真.....	194
9.4 疑难解答.....	166	11.2.1 知识讲解.....	194
9.5 课后练习.....	167	1. 网络传真的工作原理.....	194
第 10 课 建立 Internet 服务器.....	168	2. 网络传真的特点.....	194
10.1 通过 Apache 建立 Web 服务器.....	169	3. 网络传真的使用.....	195
10.1.1 知识讲解.....	169	11.2.2 典型案例——使用传真 发送合同.....	198
1. Apache 软件的安装.....	169	11.3 上机练习.....	199
2. Apache 软件的设置.....	171	11.3.1 拨打网络电话.....	199
10.1.2 典型案例——使用 IIS 建立 Web 服务器.....	171	11.3.2 使用 MightyFax 收发 网络传真.....	200
1. 添加应用程序服务器.....	171	11.4 疑难解答.....	200
2. 建立 Web 服务器.....	174	11.5 课后练习.....	200
10.2 通过 Serv-U 建立 FTP 服务器.....	176	第 12 课 计算机网络的日常维护.....	202
10.2.1 知识讲解.....	176	12.1 网络安全.....	203
1. Serv-U 软件的安装.....	176	12.1.1 知识讲解.....	203
2. Serv-U 的设置与应用.....	180	1. 网络安全概述.....	203
10.2.2 典型案例——使用 IIS 建立 FTP 服务器.....	182	2. 计算机病毒的防治.....	203
		3. 黑客攻击的防治.....	206
		12.1.2 典型案例——利用 KV 2006	



查杀病毒.....	208	13.2 网络常见故障的处理.....	217
12.2 网络维护.....	209	13.2.1 知识讲解.....	217
12.2.1 知识讲解.....	209	1. Modem 常见故障及处理.....	218
1. 硬件的维护.....	209	2. 网卡常见故障及处理.....	220
2. 数据备份.....	210	3. 交换机常见故障及处理.....	221
3. 服务器的维护.....	211	4. 集线器常见故障及处理.....	222
12.2.2 典型案例——制定网络		5. 传输介质常见故障及处理.....	223
维护计划.....	213	6. 软件故障及处理.....	224
12.3 上机练习.....	214	13.2.2 典型案例——解决打开【网上	
12.3.1 使用金山毒霸查杀病毒.....	214	邻居】窗口出现错误的故障.....	225
12.3.2 对网络服务器进行维护.....	214	13.3 上机练习.....	226
12.4 疑难解答.....	214	13.3.1 网卡故障处理.....	226
12.5 课后练习.....	215	13.3.2 集线器故障处理.....	226
第 13 课 计算机网络的常见故障.....	216	13.4 疑难解答.....	227
13.1 网络故障的概述.....	217	13.5 课后练习.....	227
13.1.1 产生故障的原因.....	217	参考答案.....	228
13.1.2 故障的分类.....	217		



第1课

了解计算机网络

本课要点

- ☞ 计算机网络的基本概念
- ☞ 计算机网络中的通信协议
- ☞ 计算机网络的其他相关知识

具体要求

- ☞ 了解计算机网络的定义、功能和组成
- ☞ 掌握计算机网络结构的选择方法
- ☞ 了解计算机网络的分类
- ☞ 掌握 TCP/IP 协议
- ☞ 了解 IPX/SPX 协议和 NetBEUI 协议
- ☞ 了解 IP 地址的作用
- ☞ 了解子网掩码

本课导读

随着计算机的普及，计算机网络已经深入到人们工作、学习和生活中的方方面面，不论你是学生、老师、职员、管理人员，还是家庭主妇，相信计算机网络对你都有所帮助。通过本课的学习，不仅可以了解计算机网络的基本概念，还可以了解如何选择合适的局域网结构与网络通信协议等知识，为快速成为网络高手打下基础。

- ☞ 学生：组建自己的局域网，可以进行网络游戏。
- ☞ 老师：建立工作交流的平台，共同讨论和解决问题。
- ☞ 公司职员：建立信息资源平台，共享资源。
- ☞ 管理人员：建立企业交流平台，管理企业员工。
- ☞ 家庭主妇：通过 Internet 查找食品、美容和影视资讯。

1.1 计算机网络的基本概念

随着计算机技术的进步,计算机网络的应用已遍布各个领域,在社会各行各业中都有所体现。本章将对网络的基础知识进行介绍,使读者对计算机网络有一个初步的了解。

1.1.1 知识讲解

计算机网络的基本概念包括计算机网络的定义、功能、组成和网络拓扑结构等。

1. 计算机网络的定义

计算机网络就是把分布在不同地理区域的计算机与专门的外部设备用通信线路互连成一个规模大、功能强的网络系统,从而使众多的计算机可以方便地互相传递信息,共享硬件、软件和数据信息等资源。

具体来说,计算机网络遵循以下三点:

- 两台或两台以上的计算机相互连接起来才能构成网络,达到资源共享的目的。
- 构成计算机网络的各计算机之间无明显的主从关系,各计算机具有独立功能。
- 为了使网内各计算机之间的通信可靠、有效,通信双方必须共同遵守规则和约定,即通信协议。计算机网络与一般计算机互连系统的区别就在于有无通信协议。

2. 计算机网络的功能

将多台计算机连接成计算机网络可实现一台计算机不能实现的一些功能。

1) 文件和打印服务

文件服务是指通过计算机网络使网络中的某一台计算机可查看网络中其他计算机中保存的文件资料,实现文件资源共享。打印服务是指计算机网络中某一台计算机安装打印机后,网络中的其他用户均可通过设置之后远程控制和使用打印机,使一台打印机成为网络中所有用户均可使用的共享打印机,从而节约企业成本。

2) 通信服务

借助计算机网络通信平台,可使网络中的用户进行信息交流、文件传递、语音传递以及视频信息传输等。使用户不受地域限制,在网络中进行信息交流。

3) 邮件服务

邮件服务可以实现网络中用户间电子邮件的发送和接收。用户借助于电子邮件可以快捷方便地通信。

4) Internet 服务

作为全球覆盖面最广的网络——Internet 已经成为生活和商业活动中不可缺少的工具。Internet 服务包括提供 WWW 服务器和浏览器、进行文件传输、对文件进行安全过滤以及登录到 Internet 上的其他计算机等。

5) 管理服务

如果网络规模较小,网络管理员借助于计算机操作系统的内部功能就可以很容易地管

理网络。然而，随着网络变得越来越庞大、复杂，网络会变得很难管理，为跟踪大型网络的运行情况，有必要使用特殊的网络管理服务，以集中管理网络并简化网络的复杂管理任务。

3. 计算机网络的组成

计算机网络一般由服务器、工作站、连接设备、传输介质以及网络通信协议等几个方面组成。

1) 服务器

服务器 (Server) 用来提供文件数据及打印机共享等服务功能，它管理着整个计算机网络，是网络控制的核心。服务器按其用途可分为文件服务器、打印服务器和数据库服务器等，在 Internet 上，还有 Web, FTP 和 Mail 等专用服务器。

2) 工作站

工作站 (Workstation) 是指连接到网络上的非服务器计算机，它与服务器的不同之处在于，服务器可以为整个网络提供服务并管理整个网络，而工作站只是一个接入网络的设备，它的接入和离开对网络系统不会产生影响。如拨号上网时，ISP 的服务器会给用户提供访问 Internet 的权限，使用户可连接到 Internet 上，当用户下线时，并不会影响 ISP 服务器的工作。

提示：在不同的网络中，工作站又被称为“结点”或“客户机”。

3) 连接设备

连接设备指网卡、集线器、交换机或路由器等硬件设备。连接设备的作用就是将工作站或服务器连接到网络上，实现资源共享和相互通信。

4) 传输介质

在计算机网络中，常用的传输介质有双绞线、同轴电缆、光纤、微波和无线电等。

5) 网络通信协议

通信协议指的是网络中为进行通信而事先约定的一组通信规则。两台计算机在进行通信时，必须使用相同的通信协议，否则会因为通信协议不匹配而不能实现通信。

4. 计算机网络的结构

每种网络都有网络设备、服务器和软件等，布线方式不同便可以创建不同结构的网络。

计算机网络的结构有很多种，下面以拓扑结构为例来介绍计算机网络。拓扑结构 (Topology) 是指网络中各台计算机相互连接的方法和方式，它代表网络的物理布局，与计算机的实际分布位置以及线缆连接方式有关。

网络的物理拓扑结构根据其几何形状可分为星型、总线型、环型和目录式，以及由这几种拓扑结构衍生的混合式网络拓扑结构。

每一种网络结构都由结点、链路和通路等几部分组成，其结构如图 1.1 所示。

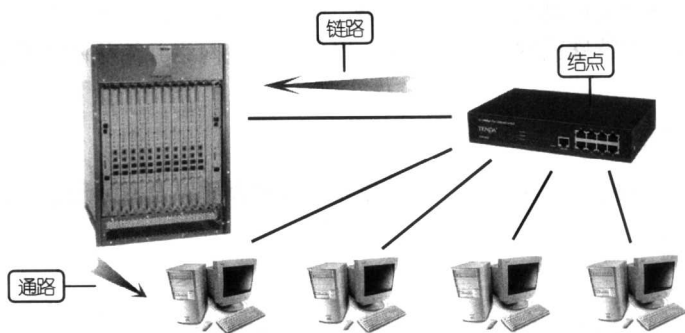


图 1.1 网络拓扑结构

- **结点**：又称网络单元，它是网络系统中的各种数据处理设备、数据通信控制设备和数据终端设备。常见的结点有服务器、工作站、集线器和交换机等设备。
- **链路**：两个结点间的连线，可分为物理链路和逻辑链路两种，前者指实际存在的通信线路，后者指在逻辑上起作用的网络通路。
- **通路**：是指从发出信息的结点到接收信息的结点之间的一串结点和链路，即一系列穿越通信网络而建立起的结点到结点的链路。

1) 星型拓扑结构

星型拓扑结构是指网络中所有的结点都连结在一个中央集线设备上。所有数据的传送以及信息的交换和管理都通过中央集线设备来实现，其结构如图 1.2 所示。

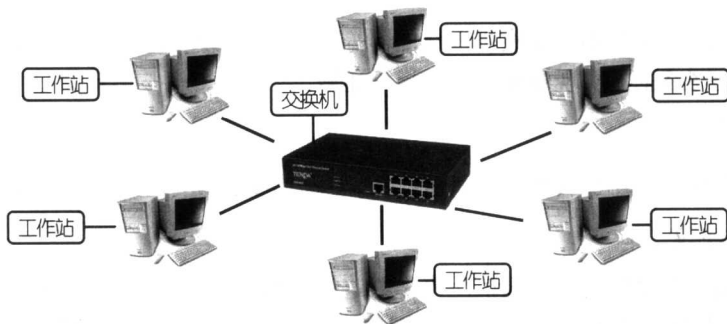


图 1.2 星型拓扑结构

在一个星型网络中，任何单根线缆只连接两个设备，如一个工作站和一个集线器。因此，若某段线缆出现问题，最多影响连接它的两个结点，其连接方式直接决定它的优缺点。

- **优点**：结构简单，连接方便，管理和维护都相对容易，而且扩展性强，在同一网段内支持多种传输介质，除非中心结点故障，否则网络不会轻易瘫痪。因此星型网络拓扑结构是目前应用最广泛的一种网络拓扑结构。
- **缺点**：安装和维护的费用较高，且共享资源的能力较差。对中心结点要求相当高，一旦中心结点出现故障则整个网络将瘫痪。

2) 总线型拓扑结构

总线型拓扑结构采用单根传输线作为传输介质，所有的站点都通过相应的硬件接口直接连接到传输介质上，即总线。任何一个站点发送的信号都可以沿着介质传播，而且能被其他所有站点接收，其结构如图 1.3 所示。

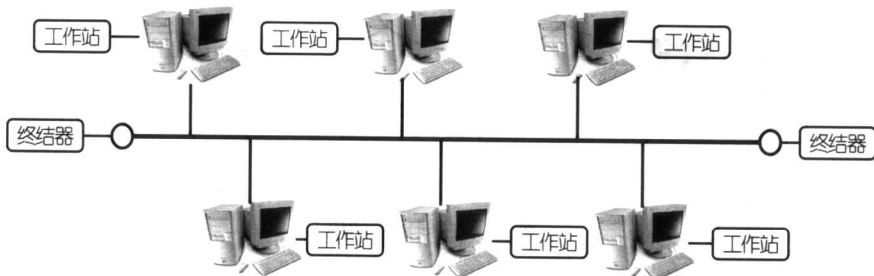


图 1.3 总线型拓扑结构

在总线型拓扑结构中，连接的线缆称为总线，终结器标示着物理终点。当数据在总线上传递时，各结点在接受信息时都进行地址检查，看是否与自己的站点地址相符，若相符则接收该信息，当信号到达网络终点时终结器将结束信号。

在总线型拓扑结构网络中，若接入的计算机数量较多，则网络速度会明显下降。它的优缺点如下：

- **优点：**结构简单，易于掌握；线缆长度短，易于布线和维护；网络扩展方便。
- **缺点：**故障检测需要在网络中的各个站点上进行，在扩展总线的干线长度时，需重新配置中继器、剪裁线缆、调整终端器等。一旦某台机器出现问题，就会影响到整个网络的正常运转，机器间的数据交换和资源共享都会中断。

提示：如果没有终结器，信号将会原路返回，从而与网络上传输的信号互相干扰。如果终结器出错，总线上的通信就不能正常进行。

3) 环型拓扑结构

环型拓扑结构是由连接成封闭回路的网络结点组成的，每一结点与它左右相邻的结点连接，其结构如图 1.4 所示。

在环型网络中流通着一个叫令牌的特殊信息包，得到令牌的工作站才可以发送信息。当发送信息的工作站获得令牌后，就发送信息包。信息包在环网中“流走”一圈，当信息包经过目标站时，目标站根据信息包中的目标地址判断出自己是否为接收站，如果是就把该信息复制到自己的接收缓冲区中。最后，发送站点将发送的信息包回收，释放令牌信息包让其他站点发送信息。

环型拓扑结构的优缺点如下：

- **优点：**线缆长度短，节约费用；光纤传输速率高，网络性能稳定；环形网络中每台计算机都拥有相同的访问权，所以在整个网络中数据不会出现冲突。
- **缺点：**要扩充网络比较困难，会影响网络的正常运行；若网络中任一点出现故障，则整个网络都会瘫痪，影响网络的正常运行。

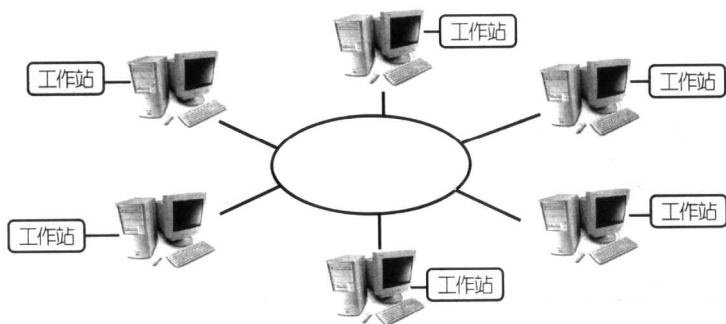


图 1.4 环型拓扑结构

4) 目录式拓扑结构

目录式拓扑结构从总线型网络拓扑结构演变而来，由于其结构形状像大树，因此又被称为树型拓扑结构，其结构如图 1.5 所示。

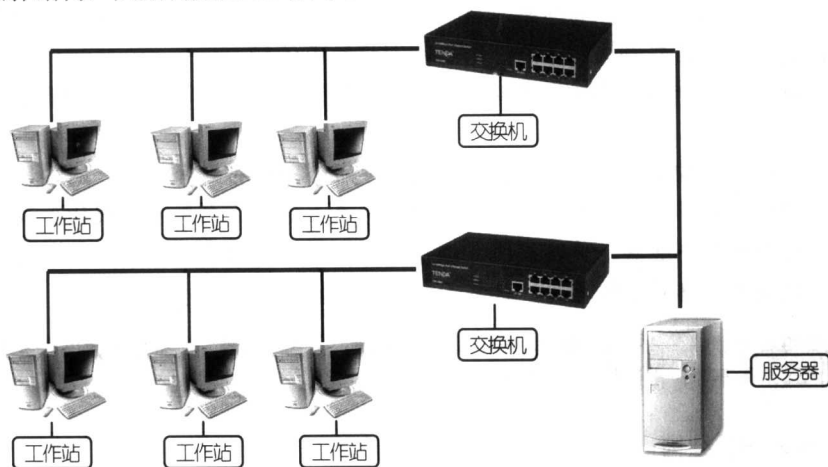


图 1.5 目录式网络拓扑结构

由于目录式网络拓扑结构从总线型结构演变而来，因此它具有总线型网络拓扑结构的优缺点。另外，目录式拓扑结构对“根”（服务器）的要求较高，若“根”发生故障，整个网络将不能正常工作。

5) 混合式拓扑结构

目前局域网一般都不采用单纯的某一种网络拓扑结构，而是将几种进行综合。根据实际需要选择合适的混合式网络结构，具有较高的可靠性和较强的扩充性。常见的混合式网络拓扑结构有星型总线型和星环型等。

● 星型总线型

星型总线型拓扑结构是将星型拓扑和总线型拓扑结合起来的一种拓扑结构，即网络的主干线采用总线型，而在主干线上采用星型网络拓扑结构，通过集线器将其结合起来。在

这种网络拓扑结构中，只要主干线不出现故障，任意一个结点出现故障都不会影响网络的正常运行。

● 星环型

星环型拓扑结构是由星型与环型两种拓扑结构混合而成的。这种网络结构布局与星型网络很相似，但是中央集线器采取了环型方式，外层集线器可以连到内部集线器，从而有效地扩展了内部环的循环范围。采用星环型拓扑结构还可将环中的任意一个结点和整个网络剥离开，从而方便故障的诊断和隔离。

5. 计算机网络的分类

计算机网络按照不同的拓扑结构搭建完成后，可根据网络的大小和地理位置进行分类。按照这一规则，计算机网络可分为局域网（LAN）、城域网（MAN）和广域网（WAN）三类，Internet 属于广域网中的一个特例。

1) 局域网

局域网（LAN），其英文全称为 Local Area Network，是将几台或上百台计算机连成计算机网络进行文件共享和相互协同工作，规模较小，其作用范围通常仅在一幢建筑物内或在一个企业、公司或校园内。

局域网是结构复杂程度最低的计算机网络，因其组网便利，传输效率高，故成为目前应用最广泛的一类网络。

2) 城域网

城域网（MAN），其英文全称为 Metropolitan Area Network，是将几十千米到上百千米、某个城市或地区的多个局域网连接在一起，可以看作在小范围内局域网的集合，它实现了本地区内跨公司、跨集团通信。

3) 广域网

广域网（WAN），其英文全称为 Wide Area Network，是将几百千米到几千千米，甚至全球范围内的多个局域网连接在一起，可以看作是大范围内局域网的集合，它实现了跨国、跨地区之间的通信。

4) Internet

Internet 可看作是一个巨大的广域网，它是由无数个局域网、城域网和广域网连接组成的。在 Internet 上提供了无数的网络服务，可以实现强大的功能。

说明：中国国家级网于1994年5月加入 Internet。目前，通过中国公用互联网络（CHINANET）、中国教育科研计算机网（CERNET）和中科院科技网（CSTNET）都可以连接到 Internet。

1.1.2 典型案例——为学校局域网选择适合的拓扑结构

案例目标

每种网络拓扑结构都有自己的优点和缺点，网络拓扑结构的选择还与传输介质的选择