



中等职业教育规划教材

中等职业教育规划教材审定委员会审定

# 网络管理技术

主编 李宇鹏

国防科技大学出版社



中等职业教育规划教材

中等职业教育规划教材审定委员会审定

# 网络管理技术

主 编：李宇鹏

编 委：马 莹 李慧颖 贾鹏宇  
王阿芳 乔得琢 许朝霞  
吴文生 刘宏伟 张春华  
李 腾 张 炜 丁晓光  
黄子华 安小敏

国防科技大学出版社

## 内 容 提 要

本书以培养学生网络管理基本知识和基本技能为主线,由浅入深,循序渐进地组织教材内容,结构合理、例题丰富、通俗易懂。对学生可能遇到的难点作了清楚、详细的阐述,并且在每章开头指出了学习目标、每章结尾配有习题。内容分别为:计算机网络概述、网络安全和管理、Windows 2000 Server、Linux 操作系统和局域网及 Internet 与网络协议。

本书是中等职业学校(三、四年制)计算机类专业通用教材,也可作为中专、技校、职业技术学院的计算机专业教材,还可供职业培训和计算机用户自学使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

网络管理技术/李宇鹏主编, - 长沙:国防科技大学出版社,2006.5

ISBN 7-81099-310-0

I. 计... II. 李... III. 计算机网络-专业学校-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 048361 号

国防科技大学出版社出版发行

电话:(0731)4572640 邮政编码:410073

<http://www.gfkdcbs.com>

E-mail: [faxing@gfkdcbs.com](mailto:faxing@gfkdcbs.com)

责任编辑:陈靖 余一知

全国各新华书店经销

北京楠萍印刷有限责任公司印刷

\*

开本:787×1092 1/16 印张:12.75 字数 300 千字

2006 年 6 月第 1 版第 1 次印刷 印数:1~3000 册

定价:23.50 元

# 前 言

随着计算机的普及和计算机技术的飞速发展,计算机网络及其技术也日臻完善。目前,人们的工作和生活已经离不开计算机网络。

中等职业教育是我国职业教育的重要组成部分。为了贯彻落实国务院 2005 年 11 月发布的《关于大力发展职业教育的决定》的精神,推动中国中等职业教育又快又好地发展,我们特组织一些多年从事一线教育且具有丰富教学经验的优秀教师,以培养学生从事网络管理的基本知识和基本技能为准则编写,同时加入了新时代计算机使用频率高的应用软件及操作方法的介绍。在内容上做到了简单明了、通俗易懂、人机互动并与实际应用相结合。课程设置体现了较大的灵活性,为实际情况有别的各种职业学校开展文化基础课教学创造了良好的条件。

全书共分六章。内容分别为:计算机网络概述、网络安全和管理、Windows 2000 Server、Linux 操作系统、局域网及 Internet 与网络协议。编写时我们充分考虑到中职学生的认知特点与理解能力,在每章开始都有本章概述和学习目标,以便对学生学习本章知识进行引导;每小节后设有复习题,以增强对本节内容的理解与巩固;每章后附带有本章的综合习题,可供学生检查学习效果与自测使用。

本书在内容的选择和编排上,充分考虑了当前计算机发展的现状以及中等职业学校学生的实际需求,遵循了由浅入深、循序渐进的原则,以应用为目的,力求从实际出发,尽量减少枯燥死板的理论概念,坚持以理论为基础,重视实践操作与社会需求相结合是本书最大的特点。全书内容丰富、图文并茂、结构严谨、重点突出,既可以作为中等职业学校计算机类专业通用教材,也适用于计算机培训班的教学,对计算机专业和非计算机专业的读者均适用。

本书由李宇鹏担任主编,参加编写的还有马莹、李慧颖、贾鹏宇、王阿芳、乔得琢、许朝霞、吴文生、刘宏伟、张春华、李腾、张炜、丁晓光、黄子华和安小敏。

由于作者水平有限,加上时间比较仓促,书中难免有不妥之处,我们衷心地希望得到广大读者的批评指正,以使本书在教学实践中得到不断完善。

编者

2006 年 6 月



# 录

|                          |    |                                       |    |
|--------------------------|----|---------------------------------------|----|
| <b>第一章 计算机网络概述</b> ..... | 1  | 2.2.4 安全服务、机制与技术 .....                | 35 |
| 1.1 计算机网络的基础知识 .....     | 1  | 复习题 .....                             | 36 |
| 1.1.1 计算机网络发展历史 .....    | 1  | 2.3 网络管理概述 .....                      | 36 |
| 1.1.2 计算机网络基本概念 .....    | 3  | 2.3.1 网络管理的基本概念 .....                 | 37 |
| 1.1.3 计算机网络的分类 .....     | 3  | 2.3.2 网络管理的对象 .....                   | 40 |
| 1.1.4 局域网的分类 .....       | 5  | 2.3.3 网络管理标准化和协议 .....                | 40 |
| 1.1.5 计算机网络的发展方向 .....   | 7  | 复习题 .....                             | 41 |
| 复习题 .....                | 7  | 2.4 网络管理系统 .....                      | 41 |
| 1.2 计算机网络结构 .....        | 8  | 2.4.1 Cisco Works .....               | 41 |
| 1.2.1 计算机网络的拓扑结构 .....   | 8  | 2.4.2 HP OpenView .....               | 43 |
| 1.2.2 计算机网络的体系结构 .....   | 9  | 2.4.3 IBM NetView .....               | 45 |
| 1.2.3 TCP/IP 协议组 .....   | 13 | 2.4.4 华为 QuidView .....               | 46 |
| 1.2.4 网络服务 .....         | 15 | 复习题 .....                             | 47 |
| 复习题 .....                | 16 | 2.5 网络管理协议 SNMP .....                 | 47 |
| 1.3 网络设备 .....           | 16 | 2.5.1 SNMP 的定义 .....                  | 48 |
| 1.3.1 网络传输介质 .....       | 16 | 2.5.2 SNMP 的工作原理 .....                | 48 |
| 1.3.2 网络连接设备 .....       | 18 | 2.5.3 SNMP 的优点 .....                  | 49 |
| 1.3.3 网络互联设备 .....       | 21 | 2.5.4 SNMP 的缺点 .....                  | 50 |
| 复习题 .....                | 23 | 复习题 .....                             | 51 |
| 本章习题 .....               | 23 | 2.6 常用网络管理维护工具软件 .....                | 51 |
| <b>第二章 网络安全与管理</b> ..... | 25 | 复习题 .....                             | 58 |
| 2.1 网络安全基础 .....         | 25 | 本章习题 .....                            | 58 |
| 2.1.1 信息安全的概念 .....      | 25 | <b>第三章 Windows 2000 Server</b> .....  | 61 |
| 2.1.2 主机网络安全技术难点分析 ..... | 27 | 3.1 Windows 2000 版本介绍 .....           | 61 |
| 2.1.3 信息安全的标准 .....      | 27 | 复习题 .....                             | 63 |
| 复习题 .....                | 31 | 3.2 Windows 2000 Server 的特性及其安装 ..... | 63 |
| 2.2 网络安全技术 .....         | 31 | 3.2.1 Windows 2000 的特性 .....          | 63 |
| 2.2.1 信息与网络安全组件 .....    | 31 | 3.2.2 Windows 2000 Server 的安装 .....   | 64 |
| 2.2.2 安全策略的制订与实施 .....   | 34 | 复习题 .....                             | 71 |
| 2.2.3 安全策略的实施 .....      | 34 | 3.3 Windows 2000 Server 资源共享和管理 ..... | 72 |

|                                             |     |                                            |     |
|---------------------------------------------|-----|--------------------------------------------|-----|
| 3.3.1 硬件资源共享 .....                          | 72  | 4.3.1 使用 man 命令获得帮助 .....                  | 150 |
| 3.3.2 软件资源共享 .....                          | 83  | 4.3.2 rpm 命令 .....                         | 150 |
| 3.3.3 快速使用共享资源 .....                        | 89  | 4.3.3 文件目录类命令 .....                        | 151 |
| 复习题 .....                                   | 95  | 4.3.4 文件的复制、删除与移动 .....                    | 151 |
| 3.4 Windows 2000 Server 中 TCP/IP 协议配置 ..... | 95  | 4.3.5 目录相关操作 .....                         | 152 |
| 3.4.1 TCP/IP 协议常规设置 .....                   | 95  | 4.3.6 文件与目录的权限操作 .....                     | 153 |
| 3.4.2 设置 DNS 服务器 .....                      | 99  | 4.4 编辑软件 Vi 的使用 .....                      | 154 |
| 3.4.3 IP 安全设置 .....                         | 100 | 4.5 用户和组的管理 .....                          | 155 |
| 3.4.4 TCP/IP 筛选设置 .....                     | 101 | 4.6 Linux 网络基础配置 .....                     | 156 |
| 3.4.5 检查和测试 Windows 2000 网络连接 .....         | 102 | 4.6.1 Redhat - config - network 网络配置 ..... | 156 |
| 复习题 .....                                   | 104 | 4.6.2 诊断工具 .....                           | 160 |
| 3.5 Windows 2000 Server 系统管理 .....          | 104 | 4.6.3 网络配置文件 .....                         | 161 |
| 3.5.1 微软管理控制台(MMC) .....                    | 105 | 复习题 .....                                  | 163 |
| 3.5.2 设置系统选项 .....                          | 106 | 4.7 Linux 下一步文件服务器 .....                   | 163 |
| 本章习题 .....                                  | 110 | 4.7.1 Samba 软件的主要组成部分 .....                | 163 |
| 3.6 Windows 2000 Server 服务器配置和管理 .....      | 111 | 4.7.2 安装 samba .....                       | 163 |
| 3.6.1 配置 DNS 服务器 .....                      | 111 | 4.7.3 启动 Samba 方式 .....                    | 164 |
| 3.6.2 配置 DHCP 服务器 .....                     | 115 | 4.7.4 配置 Samba .....                       | 165 |
| 复习题 .....                                   | 126 | 4.7.5 使用 swat 配置 Samba .....               | 176 |
| 3.7 创建 Internet 信息服务(IIS) .....             | 126 | 4.7.6 访问 Windows 系统资源 .....                | 177 |
| 3.7.1 IIS 5.0 的新功能 .....                    | 126 | 复习题 .....                                  | 178 |
| 3.7.2 安装 Internet 信息服务 .....                | 127 | 4.9 Linux 下的 Web 服务器 .....                 | 178 |
| 复习题 .....                                   | 129 | 4.9.1 安装 apache 服务器 .....                  | 178 |
| 本章习题 .....                                  | 129 | 4.9.2 配置 httpd.conf 文件 .....               | 179 |
| <b>第四章 Linux 操作系统</b> .....                 | 132 | 复习题 .....                                  | 181 |
| 4.1 Redhat Linux 7.3 的安装 .....              | 133 | 4.10 Linux 下的 FTP 服务器 .....                | 182 |
| 复习题 .....                                   | 146 | 4.10.1 安装 wu - Ftp 服务器 .....               | 182 |
| 4.2 Linux 的初步使用 .....                       | 147 | 4.10.2 配置 wu - Ftp 服务器 .....               | 183 |
| 4.2.1 用户登录 .....                            | 147 | 4.10.3 开设只能登陆 FTP 的帐户 .....                | 187 |
| 4.2.2 修改口令 .....                            | 148 | 4.10.4 wu - Ftp 相关命令的使用 .....              | 188 |
| 4.2.3 退出登录 .....                            | 149 | 复习题 .....                                  | 190 |
| 4.2.4 关闭机器 .....                            | 149 | 本章习题 .....                                 | 190 |
| 复习题 .....                                   | 149 | <b>第五章 局域网</b> .....                       | 192 |
| 4.3 系统常用命令 .....                            | 149 | 5.1 局域网简介 .....                            | 192 |
|                                             |     | 复习题 .....                                  | 194 |
|                                             |     | 5.2 局域网标准 .....                            | 194 |

|                                 |            |                               |     |
|---------------------------------|------------|-------------------------------|-----|
| 复习题 .....                       | 196        | 6.2.4 Internet 上主要的信息服务 ..... | 247 |
| 5.3 局域网的分类 .....                | 196        | 复习题 .....                     | 248 |
| 复习题 .....                       | 198        | 6.3 Internet 的接入技术 .....      | 248 |
| 5.4 常见故障现象及解决办法 .....           | 199        | 6.3.1 访问 Internet 的方式 .....   | 248 |
| 复习题 .....                       | 206        | 6.3.2 Internet 的接入方式 .....    | 249 |
| 5.5 局域网共享上网 .....               | 206        | 6.3.3 宽带接入层的主流技术 .....        | 251 |
| 5.5.1 共享上网概述 .....              | 206        | 复习题 .....                     | 252 |
| 5.5.2 共享上网的方法 .....             | 207        | 6.4 IP 地址组成与类型 .....          | 252 |
| 5.5.3 共享上网软件的配置和使用 .....        | 208        | 6.4.1 IP 协议 .....             | 252 |
| 复习题 .....                       | 241        | 6.4.2 IP 地址的分类 .....          | 253 |
| 本章习题 .....                      | 241        | 6.4.3 下一代 IP 协议:IPv6 .....    | 256 |
| <b>第六章 Internet 与网络协议</b> ..... | <b>242</b> | 6.4.4 协议相关术语 .....            | 257 |
| 6.1 Internet 基础 .....           | 242        | 复习题 .....                     | 257 |
| 6.1.1 Internet 的概念 .....        | 242        | 6.5 其他常见网络协议 .....            | 258 |
| 6.1.2 Internet 的发展历史 .....      | 243        | 6.5.1 NetBEUI 协议 .....        | 258 |
| 6.1.3 Internet 在我国的发展 .....     | 243        | 6.5.2 SPX/IPX 协议 .....        | 258 |
| 6.1.4 Internet 的主要特点 .....      | 244        | 6.5.3 ATM 协议 .....            | 260 |
| 复习题 .....                       | 244        | 6.5.4 FDDI 光缆分布式数据接口 .....    | 262 |
| 6.2 Internet 的主要技术 .....        | 245        | 6.5.5 SNA 协议标准 .....          | 264 |
| 6.2.1 Internet 的地址结构 .....      | 245        | 复习题 .....                     | 265 |
| 6.2.2 寻址方式 .....                | 246        | 本章习题 .....                    | 265 |
| 6.2.3 HTTP 超文本传输协议 .....        | 246        |                               |     |

# 第一章

## 计算机网络概述

### 本章概述:

计算机网络是计算机科学技术与通信技术逐步发展、紧密结合的产物,是信息社会的基础设施,是信息交换、资源共享的重要手段。本章重点讲述了网络的分类、使用协议、网络结构、网络设备等基本概念,为今后的网络学习和应用打下良好的基础。

### 知识目标:

- 了解计算机网络的发展历史
- 掌握计算机网络的分类
- 掌握计算机网络的拓扑结构
- 了解计算机网络的体系结构
- 掌握计算机网络的各种设备

## 1.1 计算机网络的基础知识

### 1.1.1 计算机网络发展历史

计算机网络的发展过程是从简单的为解决远程计算和信息收集、处理而形成的单机系统开始的,随着计算机科学技术和通信技术的发展,进而发展为联机系统,又在联机系统的基础上发展到了把多个计算机系统连接起来组成以资源共享和信息传输为主要目的的计算机网络。

计算机网络经历了一个从简单到复杂、从低级到高级的发展过程。这个过程分为四个阶段:具有通信功能的单机系统、具有通信功能的多机系统、计算机通信网和计算机网络。

#### 1. 具有通信功能的单机系统

早期的计算机,由于没有提供较完善的管理程序和操作系统,用户只能自己携带程序和数据到计算机中心采取手工方式上机,这对于远地用户极不方便。为了克服这些缺点,人们在计算机内部增加了通信功能,用户可以在远程站点输入信息,传输到主计算机,处理信息后,主计算机将结果送回到远程站点。这样,不仅提高了计算机系统的工作效率和服务能力,而且大大

促进了计算机和通信技术的发展。这种单机系统也称为具有通信功能的脱机批处理系统,如图 1-1 所示。

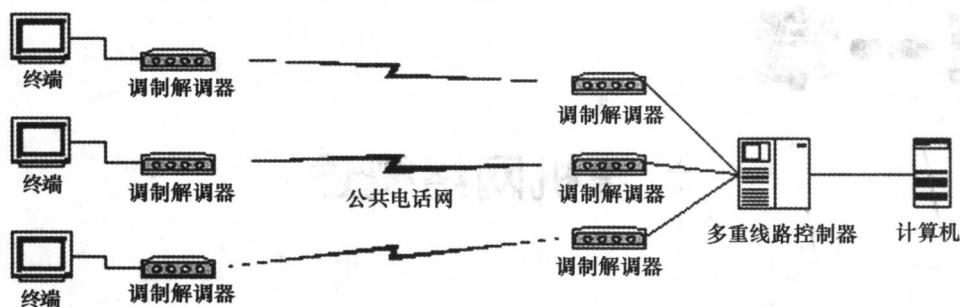


图 1-1 具有通信功能的单机系统

## 2. 具有通信功能的多机系统

单机系统有两个明显的缺点:一是主机负担过重,它既要承担本机数据处理工作又要承担通信任务,在通信量很大时几乎没有时间处理数据;二是通信线路利用率低,特别是终端远离主机时尤为明显。基于以上两个缺点,人们在主机前设置了一个前置处理机专门负责与终端的通信工作,使主机能集中更多时间进行数据处理。对于终端集中的区域设置一个线路集中器,集中器通过高速线路与主机相连,提高通信线路利用率。这种配有前置处理机和集中器的多机系统也称为具有通信功能的多机系统,如图 1-2 所示。

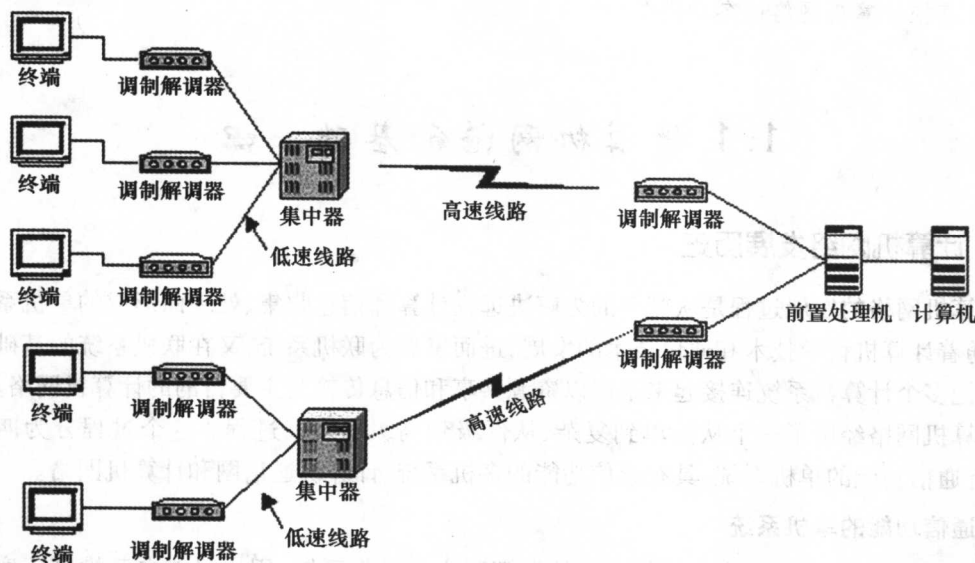


图 1-2 具有通信功能的多机系统

### 3. 计算机通信网

联机系统的发展为计算机应用开拓了新领域。随着计算机应用的发展和硬件价格的降低,一个单位或部门可以将多个主机系统分布在不同的地方,这些系统除了处理自己的业务外,还与其他系统之间交换信息。这种以传输信息为主要目的,用通信线路把多个主机系统连接起来的计算机群称为计算机通信网。计算机通信网是计算机网络的低级形式。计算机通信网中各种系统相对独立,形成了一个松散耦合的大系统。美国的 ARPA 网就是最早的计算机通信网。

### 4. 计算机网络

随着计算机通信网的发展和广泛应用,通信网用户对网络提出了更高的要求,他们希望能共享网络中的计算机系统资源,或使用网络内几个计算机系统共同完成某项工作,这就形成了以共享资源为主要目的的计算机网络。为了实现这一目的,除了要有可靠的、有效的计算机和通信系统外,还要求制定一套全网一致遵守的协议和网络操作系统,用户使用网络内部资源就像使用本地资源一样方便。从用户的观点来看,整个网络就像一个独立的计算机系统,在使用网中资源时,并没有觉察到这些资源在地理位置上的差别。

#### 1.1.2 计算机网络基本概念

计算机网络是计算机技术和通信技术发展的产物,是随着社会对信息共享、信息传递的要求而发展起来的。所谓计算机网络就是利用通信设备和线路将地理位置不同的、功能独立的多个计算机系统互连起来,以功能完善的网络软件(即网络通信协议、信息交换方式及网络操作系统等)实现网络中资源共享和信息传递的系统。

计算机网络通常由三个部分组成,即通信子网、资源子网和通信协议。通信子网是计算机网络中负责数据通信的部分,通信传输介质可以是双绞线、同轴电缆、无线电、微波、光导纤维等。资源子网是计算机网络中面向用户的部分,负责全网络面向应用的数据处理工作,其主体是连入计算机网络中的所有计算机,以及这些计算机所拥有的面向用户端的外部设备、软件和可以共享的数据等。为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的规则和约定称为通信协议,计算机网络与一般计算机互连系统的区别在于有无通信协议的作用。

计算机网络的主要功能表现在两个方面:资源共享和在线通信。

有了计算机网络,连在网上分散在各处的计算机能共享网上的所有资源。共享的资源包括硬件资源和软件资源。硬件资源如具有特殊功能的高性能处理部件、高性能的输入/输出设备(激光打印机、绘图仪等)以及大容量的辅助存储设备(如磁带机、大容量硬盘驱动器等),它们的共享可以节省硬件开销;软件资源如软件和数据等。

计算机网络还提供了强有力的在线通信手段,如通过网络的电子邮件系统实现了数据信息的快速传输,方便了用户之间信息的交换。

#### 1.1.3 计算机网络的分类

从不同的角度出发,计算机网络有不同的分类方法。

##### 1. 按覆盖的地理范围分类

按照网络覆盖的地理范围大小不同分类,计算机网络分为广域网(WAN)、城域网(MAN)

和局域网(LAN)。

广域网(Wide Area Network,简称 WAN):又称远程网,网络跨越国界、洲界,甚至全球范围。由于分布范围广,常常借用传统的公共传输(电报、电话)网来实现。广域网的布局不规则,使用权限和网络的通信控制比较复杂,要求必须严格遵守控制当局所制定的各种标准和规程。著名的 Internet 网就是一种 WAN。

城域网(Metropolitan Area Network,简称 MAN):规模介于广域网和局域网之间,其大小通常覆盖一个城市。传输介质主要是光纤。城域网在核心技术上隶属于广域网技术。

局域网(Local Area Network,简称 LAN):一般被限制在中等规模的地理区域内,是专用的,由单一组织机构所使用。通常,一个 LAN 的范围不超过 10 千米,并且经常局限于一个单一的建筑物或一组相距很近的建筑物。LAN 的特点是组建方便、使用灵活。局域网是组成其他两种类型网络的基础。

### 2. 按网络的拓扑结构分类

按照网络拓扑结构分类,计算机网络可以分为:星型网络、环型网络、总线网络和网状网络等几种。

星型网络:各站点通过点到点的链路与中心站相连。其特点是很容易在网络中增加新的站点,数据的安全性和优先级容易控制,易实现网络监控,但中心节点的故障会引起整个网络瘫痪。

环形网络:各站点通过通信介质连成一个封闭的环形。环形网络容易安装和监控,但容量有限,网络建成后,难以增加新的站点。

总线型网络:所有的站点共享一条数据通道。总线型网络安装简单方便,需要铺设的电缆最短,成本低,某个站点的故障一般不会影响整个网络。但介质的故障会导致网络瘫痪,总线网络安全性低,监控比较困难,增加新站点也不如星型网络容易。

树型网络、簇星型网络、网状网络等其他类型拓扑结构的网络都是以上述三种拓扑结构为基础的。现在星型网络是局域网中最常见的网络,总线型网络在局域网中多是主干网形式。环型网络趋于淘汰,网状网络一般多是广域网络。

### 3. 按传输介质分类

按照网络所使用的传输介质分类,计算机网络可分为同轴电缆网、双绞线网、光纤网、无线网。

同轴电缆网:是一种常见的连网方式。它比较经济,安装较为便利,传输率和抗干扰能力一般,传输距离较短。

双绞线网:是目前最常见的连网方式。它价格便宜,安装方便,但容易受到干扰,传输率较低,传输距离比同轴电缆要短。

光纤网:也是有线网的一种。但由于其特殊性而单独列出,光纤网采用光导纤维作传输介质。光纤传输距离长,传输率高,可达数千兆 bps,抗干扰性强,不会受到电子监听设备的监听,是高安全性网络的理想选择。不过由于其价格较高,且需要高水平的安装技术,所以现在尚未普及。

无线网:采用空气作传输介质,用电磁波作为载体来传输数据,目前无线网联网费用较高,还不太普及。但由于联网方式灵活方便,是一种很有前途的联网方式。

### 4. 按通信方式分类

按照网络通信方式分类,计算机网络可分为点对点传输网络和广播式传输网络。

点对点传输网络:数据以点到点的方式在计算机或通信设备中传输。星型网络、环形网络采用这种传输方式。

广播式传输网络:数据在共用介质中传输。无线网和总线型网络属于这种类型。

### 5. 按网络使用的目的分类

按照网络使用目的分类,计算机网络可分为共享资源网、数据处理网和数据传输网。

共享资源网:使用者可共享网络中的各种资源,如文件、扫描仪、绘图仪、打印机以及各种服务。Internet 网是典型的共享资源网。

数据处理网:用于处理数据的网络,例如科学计算网络、企业经营管理网络。

数据传输网:用来收集、交换、传输数据的网络,如情报检索网络等。

目前网络使用目的都不是唯一的。

### 6. 按服务方式分类

按照服务方式分类,计算机网络可分为客户机/服务器网和对等网。

客户机/服务器网:在客户机/服务器网络中,服务器是指专门提供服务的高性能计算机或专用设备,客户机是指用户计算机。这是客户机向服务器发出请求并获得服务的一种网络形式,多台客户机可以共享服务器提供的各种资源。这是最常用、最重要的一种网络类型。不仅适合于同类计算机联网,也适合于不同类型的计算机联网,如 PC 机、Mac 机的混合联网。这种网络安全性能容易得到保证,计算机的权限、优先级易于控制,监控容易实现,网络管理能够规范化。网络性能在很大程度上取决于服务器的性能和客户机的数量。目前针对这类网络有很多优化性能的服务器称为专用服务器。银行、证券公司都采用这种类型的网络。

对等网:不要求文件服务器,每台客户机都可以与其他客户机对话,共享彼此的信息资源和硬件资源,组网的计算机一般类型相同。这种网络方式灵活方便,但是较难实现集中管理与监控,安全性也低,较适合于部门内部协同工作的小型网络。

## 1.1.4 局域网的分类

### 1. IEEE 802.3/以太网

IEEE 802.3/以太网是目前最广泛的媒体访问技术。是 Novell、Windows NT、IBM LAN Server、UNIX 网络、DECNET 等低层所采用的主要媒体访问技术。其组网方式灵活、方便且支持的软硬件产品众多。其速率为共享型 10Mbps。

根据不同的媒体可分为:10BASE-2(同轴粗缆)、10BASE-5(同轴细缆)、10BASE-T(双绞线)及 10BASE-FL(光纤)。

以太网总线型网络中最典型的代表是以太网,目前已经成为局域网(LAN)的标准。连接在总线上的设备监察总线上传送的信息来检查发给自己的数据。当两个设备需要在同一时间内

发送数据时,以太网使用一种称为载波侦听多重访问/碰撞监测(CSMA/CD)的协议将碰撞的负面影响降到最低。

### 2. IEEE 802.5/令牌环网

常用于 IBM 系统中,其支持的速率为 4Mbps 和 16Mbps 两种。目前 Novell、IBM LAN Server 支持 16Mbps IEEE 802.5/令牌环网技术。令牌环网的一个典型代表是令牌环局域网,它的传输速率为 4Mbps 或 16Mbps,这种网络结构最早由 IBM 推出,但现在被其他厂家采用。在令牌环网中,拥有“令牌”的设备允许在网络中传输数据。这样可以保证在某一时间内网络中只有一台设备可以传送信息。

### 3. 交换以太网

支持的协议是 IEEE 802.3/以太网,提供多个单独的 10Mbps 端口。它与原来的 IEEE 802.3/以太网完全兼容,并且克服了共享 10Mbps 带来的网络效率下降。10Base-T 以太网(Ethernet)最初是工作于同轴电缆之上的 10Base-T,但目前最流行的以太网是运行在 UTP 铜缆上的,它的数据传输速率为 10Mbps。10Base-T 网络采用星型物理拓扑结构,在中心集线器上有少量的总线。同其他局域网系统一样,连接在 10Base-T 上的计算机和其他有源设备必须配有网络接口卡(NIC)。

### 4. 100BASE-T 快速以太网

与 10BASE-T 的区别在于将网络的速率提高了 10 倍,即 100M。采用了 FDDI 的 PMD 协议,但价格比 FDDI 便宜。100BASE-T 的标准由 IEEE 802.3 制定。与 10BASE-T 采用相同的媒体访问技术、类似的布线规则和相同的引出线,易于与 10BASE-T 集成。每个网段只允许两个中继器,最大网络跨度为 210 米。100Base-T 快速以太网(Fast Ethernet)的最大优点是简单、实用、价格便宜并易于普及,深受广大用户的欢迎。由于它是传统 10M 以太网技术的扩展,速率为传统以太网的 10 倍,但价格只是传统 10M 以太网的 3-4 倍。快速以太网使用光纤时传输距离可达 2 公里。快速以太网是中、小型网络的最佳方式。

### 5. 1000Base-T 千兆位以太网

1000Base-T 千兆位以太网(Gigabit Ethernet)是 IEEE 802.3 以太网标准的扩展,传输速度为每秒 1000 兆位(即 1Gbps)。最初应用于大型校园网,能把现有的 10Mbps 以太网和 100Mbps 快速以太网连接起来。它可取代 100Mbps FDDI 网,也是 ATM 技术的强劲对手。千兆位以太网采用同样的 CSMA/CD 协议,同样的帧格式,是现有以太网最自然的升级途径,使用户对以太网原有设备管理工具的投资得以保护。千兆位以太网是超高速主干网的另一种选择方案。在数据、语音、视频等实时业务方面它虽然不能提供真正意义上的服务质量(QoS),但千兆位以太网频宽较高,能克服原以太网的一些弱点,提供服务保证等特性。

### 6. FDDI/CDDI

由美国国家标准协会 ANSI 的 X3T9.5 制定。速率为 100Mbps;CDDI 是基于铜电缆(双绞线)的 FDDI。FDDI 技术成熟,网络可延伸 100 公里,且由于采用环形结构和优良的管理能力,具有高可靠性。同时,它还具有价格贵、安装复杂、标准完善、技术成熟、支持的软硬件产品丰富等特点。

### 7. ATM

高速的基于分组的网络,是未来信息高速公路的主要传输手段。ATM 标准由 ATM 论坛(150 多个国家参加)制定。基于 53 个字节的信元进行数据交换,速率可达 25Mbps、34Mbps、45Mbps、50Mbps、155Mbps、622Mbps,并可达数 Gbps。ATM 支持的产品越来越多,但价格较高。ATM(Asynchronous Transfer Mode)异步传输模式是一种将信息划分为 48 个字节的固定长度(称为信元),再附上 5 个字节的控制信息(称为信元头)进行发送的信息复用和交换技术。ATM 本来就是一种电信技术,在电信领域中它的各种优势已得到充分的发挥。从计算机网络的观点来看,ATM 技术作为一种传输技术在 WAN 中具有很大优势。ATM 网络在大型企业网络、广域网和公共网中已经成为骨干力量。

### 8. IEEE 802.11 无线局域网

IEEE 802.11 是在 1997 年由大量的局域网以及计算机专家审定通过的标准。IEEE 802.11 规定了无线局域网在 2.4GHz 波段进行操作,这一波段被全球无线电法规实体定义为扩频使用波段。1999 年 8 月,802.11 标准得到了进一步的完善和修订,包括用一个基于 SNMP 协议的 MIB 来取代原来基于 OSI 协议的 MIB。另外还增加了两项内容,一是 802.11a,它扩充了标准的物理层,频带为 5GHz,采用 QFSK 调制方式,传输速率为 6Mbps - 54Mbps。它采用正交频分复用(OFDM)的独特扩频技术,可提供 25Mbps 的无线 ATM 接口和 10Mbps 的以太网无线帧结构接口,并支持语音、数据、图像业务。这样的速率完全能满足室内、室外的各种应用场合。但是,采用该标准的产品目前还没有进入市场。另一种是 802.11b 标准,在 2.4GHz 频带,采用直接序列扩频(DSSS)技术和补偿编码键控(CCK)调制方式。该标准可提供 11Mbps 的传输速率,还能够根据情况的变化,在 11Mbps、5.5Mbps、2Mbps、1Mbps 的不同速率之间自动切换。它从根本上改变了无线局域网设计和应用的现状,扩大了无线局域网的应用领域,现在,大多数厂商生产的无线局域网产品都基于 802.11b 标准。

### 1.1.5 计算机网络的发展方向

未来网络的发展有三种基本的技术趋势:一是朝着低成本微机所带来的高级分布式计算和智能化方向发展,即 B/S 结构;二是向适应多媒体通信、移动通信的结构发展;三是网络结构适应网络互连,扩大规模以建立全球网络。

随着网络的日趋复杂,怎样才能使网络速度更快一些,连接距离更长一些,响应时间更短一些,已成为网络用户的追求目标。我们完全有理由相信,未来的网络将越来越快,并且将更深地融合到人们的生活中去,甚至可以达到无处不在。无处不用的程度。



### 复习题

1. 计算机网络按不同分类标准分别分为哪几类?
2. 局域网分为哪几类?

## 1.2 计算机网络结构

### 1.2.1 计算机网络的拓扑结构

计算机网络的组成元素可以分为两大类,网络结点(又可分为端结点和转发结点)和通信链路。网络中结点的互连模式叫网络的拓扑结构。在局域网中常用的拓扑结构有:星型结构、总线型结构和环型结构。

#### 1. 星型结构

星型拓扑结构是由通过点到点的链路连接到中央结点的各站点组成的,如图 1-3 所示。星型网络中有一个唯一的转发结点(中央结点),每台计算机都通过单独的通信线路连接到中央结点。星型拓扑结构的优点是:利用中央结点可方便地提供服务和重新配置网络;单个连接点的故障只影响一个设备,不会影响全网,容易检测和隔离故障,便于维护;任何一个连接只涉及到中央结点和一个站点,因此控制介质访问的方法很简单,从而访问协议也十分简单。星型拓扑结构的缺点是:每个站点直接与中央结点相连,需要大量电缆,因此费用较高;如果中央结点产生故障,则全网不能工作,所以对中央结点的可靠性和冗余度要求很高。Windows 95 对等网常采用星型拓扑结构。

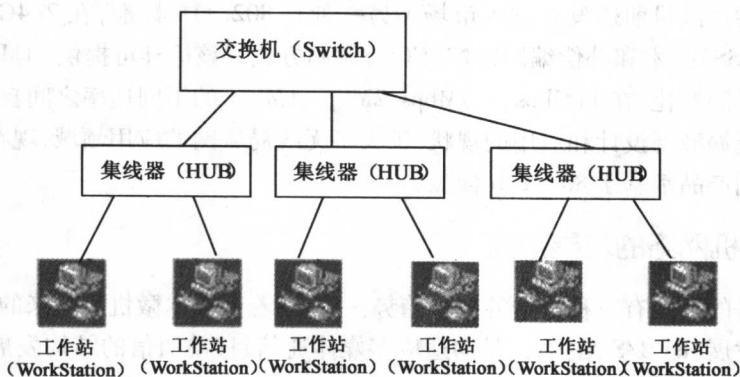


图 1-3 星型拓扑

#### 2. 总线型结构

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(或称总线)上,如图 1-4 所示。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。总线拓扑结构的优点是:电缆长度短,易于布线和维护;结构简单,传输介质又是无源元件,从硬件的角度看,十分可靠。总线拓扑结构的缺点是:因为总线拓扑结构的网络不是集中控制的,所以故障检测需要在网络的各个站点上进行;在扩展总线的干线长度时,需重新配置中继器、剪裁电缆、调整终端器等;总线上的站点需要介质访问控制功

能,这就增加了站点的硬件和软件费用。以太网等常采用总线结构。

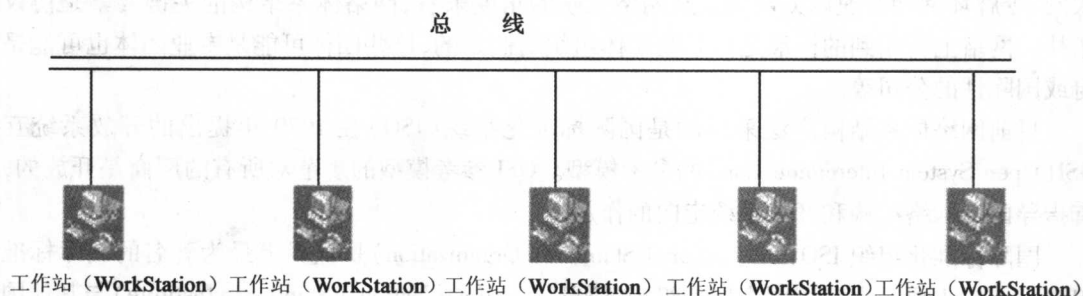


图 1-4 总线拓扑

### 3. 环型结构

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,如图 1-5 所示,环型网络常使用令牌环来决定哪个结点可以访问通信系统。在环型网络中信息流只能是单向的,每个收到信息包的站点都向它的下游站点转发该信息包。信息包在环网中“旅行”一圈,最后由发送站进行回收。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接收站,并把该信息拷贝到自己的接收缓冲区中。为了决定环上的哪个站可以发送信息,平时在环上流通着一个叫“令牌”的特殊信息包,只有得到令牌的工作站才可以发送信息,当一个工作站发送完信息后就把令牌向下传送,以便下游的站点可以得到发送信息的机会。环型拓扑的优点是高速运行,而且为了避免冲突其结构相当简单。

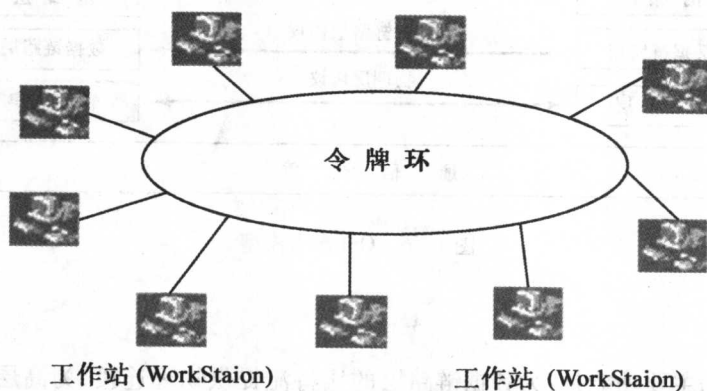


图 1-5 环型拓扑

### 1.2.2 计算机网络的体系结构

所谓网络体系结构是指通信系统的整体设计,它为网络硬件、软件、协议、存取控制和拓扑

提供标准。网络体系结构直接影响总线、接口和网络的性能。常见的网络体系结构有 FDDI、以太网、令牌环网和快速以太网等。从网络互联的角度来看,网络体系结构的关键要素是协议和拓扑。网络上所用到的标准是由某些团体组织所制定的,这些团体可能是专业团体也可能是政府或国际性的公司等。

目前网络体系结构广泛采用的是国际标准化组织(ISO)在 1979 年提出的开放系统互联 OSI(Open System Interconnection)的参考模型。OSI 参考模型的规范对所有的厂商是开放的,具有指导国际网络结构和开放系统走向的作用。

国际标准化组织 ISO(International Standards Organization)是世界上最为著名的国际标准组织之一。它主要是由美国国家标准组织 ANSI(American National Standards Institute)与其他国家的国家标准组织代表所组成。ISO 对网络最主要的贡献是为开放式系统互联 OSI(Open System Interconnection)建立的参考模型,也就是七层通信网络模型。

OSI 参考模型体系结构标准定义了异质系统互联的七层框架,也称为 OSI 参考模型。七个层次由低向高分别为物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。基于此框架,各协议规范可进一步详细地规定每一层的功能,而每一层使用下层提供的服务,并向其上一层提供服务,如图 1-6 所示。

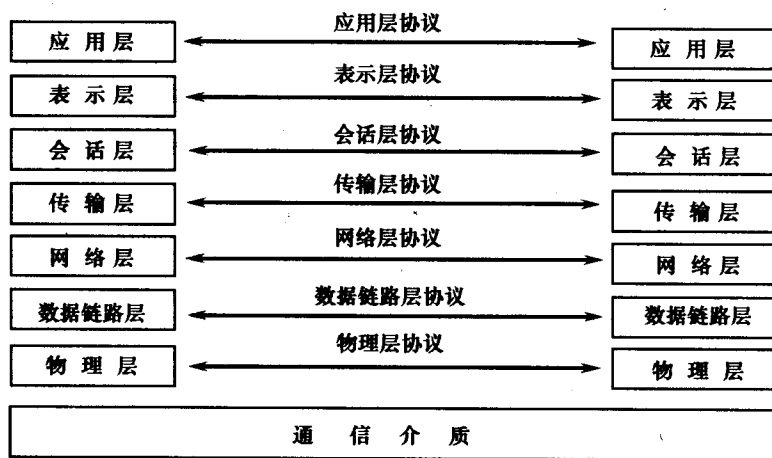


图 1-6 OSI 参考模型

## 1. 物理层

(1) 物理层的主要功能是:为数据链路层的比特流提供物理连接,为高层屏蔽掉具体传输介质的差异,保证比特流的透明传输。

(2) 协议的主要内容:定义硬件接口,包括接口的机械特性、电气特性、功能特性和过程特性。

① 机械特性:定义接口插件、插座的形状、尺寸、引脚数量和排列顺序等,如 RS-232 是 25 芯、D 型,RS-499 为 37 芯等。

② 电气特性:定义信号的高低、脉冲宽度、阻抗匹配、传输速率和传输距离等。