



财政部“十五”规划教材
中等职业学校财经类教材

计算机网络基础

(第二版)

张宇立 主编



中国财政经济出版社

财政部“十五”规划教材
全国中等职业学校财经类教材

计算机网络基础

(第二版)

张宇立 主编

中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络基础/张宇立主编. —2版. —北京: 中国财政经济出版社, 2002.12
财政部“十五”规划教材. 全国中等职业学校财经类教材
ISBN 7-5005-6191-1

I. 计… II. 张… 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 (2002) 第 087259 号

中国财政经济出版社出版

URL: <http://www.cfeph.com.cn>

E-mail: cfeph@dr.c.gov.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100036

发行处电话: 88190406 财经书店电话: 64033436

北京人卫印刷厂印刷 各地新华书店经销

787×1092 毫米 16 开 12 印张 290 000 字

2003 年 2 月第 2 版 2003 年 2 月北京第 1 次印刷

印数: 1—3 060 定价: 20.00 元

ISBN 7-5005-6191-1/TP·0061

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

编 审 说 明

本书是全国财经类通用教材。经审阅，我们同意作为全国中等职业学校财经类教材出版。书中不足之处，请读者批评指正。

财政部教材编审委员会

2002 年 10 月

前 言

我们的社会正面临着知识经济的时代变革，作为知识经济产业支柱的计算机与网络技术迅猛发展。网络作为信息传送的主要载体，必将得到空前的普及，甚至会影响到人们的生存状态和生存方式。掌握基本的计算机网络知识与 Internet 使用技能，已经成为不论是在校学生，还是技术人员以及政府公务员都必须具备的基本素质。

本书是财政部“十五”规划教材。为了适应广大学生学习的需要，本书根据《财政部“十五”教材建设规划》的要求，坚持理论性、科学性、先进性、适应性、启发性和规范性相结合，以理论知识必须、够用，实践技能全面、扎实为原则，按照教育部有关发展中等职业教育的精神和学校培养目标的要求，以应用为本，强调理论与实践的紧密结合，结构体系完整，内容详尽充实，可作为大中专院校、计算机职业培训学校计算机网络课程学习教材，亦可作为各类网络技术培训和计算机爱好者自学计算机网络基础知识的首选教材。

本书共分 11 章。系统讲述了计算机网络的基础知识，穿插介绍了几大目前流行的网络的平台的规划、组建、管理和维护等方面的基本知识和实施策略，详尽介绍了 Internet 的使用技能和 Windows 2000 Server 的功能、安装和设置 Windows 2000 Server 服务器、安装 Windows 2000 Server 软件等内容。

本书在编写过程中，力求站在初学者的角度，做到概念准确、层次清晰、语言流畅、通俗易懂，既便于教师循序渐进地系统教学，又便于各层次的读者通过自学掌握自己感兴趣的某种网络使用技能。

本教材由吉林省白城财经学校张宇立主编，黑龙江省财政学校郑毅、常金良，山东省烟台财政学校刘文浩，内蒙古呼和浩特财政学校张桃英，白城师范学院卢宝严等参加编写。最后由财政部教材编审委员会组织审定。

本书在编写过程中，参阅了大量国内外近年来的文献资料和有关书籍，并得到有关单位和编者所在学校的大力支持，在此一并表示衷心的感谢。由于编者水平有限，编写时间仓促，书中不妥与错误之处敬请读者批评指正。

编 者

2002 年 5 月

目 录

第 1 章 计算机网络基础	(1)
1.1 网络概念与术语	(1)
1.2 网络通信及标准	(4)
1.3 局域网硬件配置	(8)
1.4 实用网络协议	(11)
第 2 章 Novell 操作系统及应用	(13)
2.1 Novell 和 NetWare 简介	(13)
2.2 文件服务器的安装及实例	(16)
2.3 工作站的安装	(20)
2.4 无盘工作站	(23)
2.5 系统的启动和关闭	(24)
第 3 章 Novell 网的管理	(26)
3.1 Novell 网的管理	(26)
3.2 网络用户管理	(28)
3.3 NetWare 的实用程序	(35)
3.4 远程管理	(47)
3.5 数据的备份及恢复	(49)
3.6 网络安全管理	(55)
第 4 章 Novell 网络共享打印	(66)
4.1 NetWare 的打印服务	(66)
4.2 网络共享环境的建立	(68)
第 5 章 Novell 常用命令及注意事项	(75)
5.1 文件服务器常用命令	(75)
5.2 常用工作站命令介绍	(78)
5.3 学习 Novell 的注意事项	(81)
第 6 章 Internet 简介	(83)

6.1	什么是 Internet	(83)
6.2	Internet 的发展	(83)
6.3	Internet 的通信协议	(84)
6.4	Internet 地址及域名系统	(86)
6.5	Internet 的基本服务	(88)
6.6	常用 Internet 接入方式	(89)
6.7	网络安全与防火墙	(90)
第 7 章	Internet 的安装与属性设置	(92)
7.1	上网前的准备	(92)
7.2	Internet 软件的安装与设置	(95)
7.3	建立拨号网络连接	(100)
第 8 章	Internet Explorer 6.0 的使用	(105)
8.1	IE 6.0 的启动及操作界面	(105)
8.2	上网浏览技巧	(107)
8.3	软件下载和信息保存	(111)
8.4	设置 IE 6.0	(113)
第 9 章	Outlook Express 与电子邮件	(119)
9.1	设置 Outlook Express	(119)
9.2	创建发送邮件	(123)
9.3	使用与管理通讯簿	(129)
9.4	使用免费电子信箱	(131)
9.5	网页制作与个人主页简介	(131)
第 10 章	初识 Windows 2000	(135)
10.1	Windows 2000 简介	(135)
10.2	有关 Windows 2000 的常用术语	(137)
10.3	Windows 2000 的安装	(140)
10.4	Windows 2000 的启动与退出	(145)
第 11 章	Windows 2000 Server 管理初步	(147)
11.1	Windows 2000 Server 的用户管理	(147)
11.2	文件共享	(163)
11.3	Windows 2000 Server 的网络打印管理	(168)
附录 A	中文 WWW 站点精选	(174)
附录 B	中文 BBS 站点精选	(184)
参考文献		(185)

第 1 章

计 算 机 网 络 基 础

教学目的与要求

通过本章的学习，要求掌握计算机网络的基本概念，了解计算机网络的常用术语、熟悉网络通信标准和有关网络协议。

1.1 网络概念与术语

计算机网络从形成、发展到广泛应用大致经历了 40 年的历史。在计算机网络发展的不同阶段中，人们对计算机网络提出了不同的定义。下面我们从计算机网络的特点给出计算机网络的定义。

1.1.1 计算机网络的定义

计算机网络是指将地理位置不同，并具有独立功能的多个计算机系统用通信设备和线路连接起来，并以功能完善的网络软件（网络协议、网络操作系统等）实现资源共享的计算机系统。

在网络中，每台计算机都能够独立地使用网络中的各种资源。换句话说，在一个网络中，每台计算机的地位是平等的，没有明显的主从关系。

连接每台计算机的物理传输介质可以是双绞线、同轴电缆或光纤等有线介质，也可以是红外线、无线电波、微波或卫星信道等无线介质。

所有的网络都具有以下特点：（1）彼此能够提供、共享某些资源（数据）；（2）有共同的物理通路（传输介质）；（3）有一定的通讯规则（协议）。

要在网络中实现资源共享、信息交换和资源管理，需要通过相关的一整套网络软件来实现。

1.1.2 网络的功能

根据计算机网络的定义我们可以得知网络的主要功能有以下几点：

1. 资源共享

充分利用计算机系统资源是组建计算机网络的主要目标之一，资源共享是指连入网络

中的计算机用户可以共享分散在不同地点的各种软、硬件资源和信息。如各种数据、数据库、大容量的硬盘及某些特殊设备等，资源共享使得网络中地点分散的资源能够互通有无、分工协作，使资源的利用率大大提高，处理能力大为增强，数据处理的平均费用也大大下降。

2. 网络通信

不同地点的计算机可以通过网络对话，即：网络中的计算机与计算机之间可以快速、可靠地产生数据库和互相传送信息（文字、声音、图形、图像等）。它是计算机网络最基本的功能之一。如网上电子邮件、网上寻呼、网上交谈、网上电话、网上课堂等。

3. 分布处理

在计算机网络中，用户可根据问题的性质和要求，选择网内最合适的资源来完成处理任务。对于综合性的大型项目，可以将任务分散到网络中不同的计算机上进行处理完成。还可以在各资源主机间分担负荷，使得在某时刻负荷较重的主机可以将任务送给空闲的主机来处理，以充分发挥网内各处理子系统的作用。

正是由于计算机网络有以上的功能，所以使得计算机网络在工业、农业、邮电通信、教育、商业、交通运输、国防及科学研究等各个领域得到越来越广泛的应用。

1.1.3 网络模式

PC 计算机网络通常有两种模式：

1. 基于服务器的（Server—based）网络

基于服务器的网络包括一组面向用户的客户机（Clients），它们向被称作服务器（Servers）的专门的计算机发出请求并接受来自服务器的网络服务。服务器通常是经过优化，能够为其他客户机提供网络服务的高性能的系统。

常用的服务器有以下几种：

（1）文件服务器（File Server）是为用户在网络中存储文件的服务器。客户机的用户可以将文件存储在文件服务器的硬盘上，如果以后要访问这个文件，就可以通过与服务器相连的网络，从客户机上访问该文件。在服务器上保留一个中心文件存储区域，可以方便地备份重要文件和实现容错系统，如 Novell 网络的多级容错，Microsoft 的廉价磁盘冗余阵列系统。在使用文件服务器时，工作站往往将服务器硬盘的某一目录映射成工作站系统的一个盘符。

（2）打印服务器（Print Server）管理对网络打印资源的访问，使几个客户机能使用同一台打印机。

（3）应用服务器（Application Server）是一台真正为客户机运行应用程序（或一部分应用程序的服务器。与简单拥有数据（以文件的形式）供客户机检索和处理的文件服务器不同，应用服务器在服务器端完成所有或部分的处理工作。应用服务器可以通过对一个大型数据库的检索为客户机提供所需的记录，也可以成为客户机/服务器应用的一部分，处理工作由客户机和服务器共同完成。

2. 对等式的（Peer to Peer）网络

对等式的网络是一组面向用户的 PC 机，它们基本上是平等操作。每一台 PC 机都被称作一个对等实体（Peer）。这些对等实体共享资源，如文件和打印机等，但并不存在专门的服务器。每一个对等实体负责自身的安全，在某种意义上，每一个对等实体都既是客户机

(因为它向其他对等实体请求服务),也是服务器(因为它也向其他对等实体提供服务)。

许多网络环境是基于服务器的和对等式的网络模型的结合。例如,一个工作系统可能同时使用 Novell 的基于服务器的网络操作系统 NetWare 和 Microsoft 的对等式操作系统 Windows for Workgroup,新的桌面操作系统,如:Windows 95,可以方便地集成在这两种网络中。

对等网络有时也称为一个工作组(Workgroup),它对于小型的(小于10个用户)、不看重网络安全的工作组机构是十分理想的,当服务器管理成为一项巨大或过于复杂的工作时,对等网络是一个降低集中化的可选方案。

1.1.4 网络分类

计算机网络的分类有多种分法。例如:可以按通信距离分类,也可以按网络的拓扑结构分类,还可以按网络的通信介质划分等。按通信距离可以分为局域网、广域网和城域网;按网络的拓扑结构可分为星型网、环型网、总线网、树型网、网状网等;按通信介质可以分为双绞线网、同轴电缆网、光纤网、微波和卫星网等;按网络的使用目的可以分为共享资源网、数据传输网、数据处理网等;按网络的操作系统可以分为 Novell 网、Windows NT 网、UNIX 网等。

下面介绍一种常见的分类方法:

1. 局域网

局域网(LAN)的分布范围小,一般在几公里之内,如,一幢大楼、一个实验室、一所学校或一家工厂等。由于网络覆盖的地理范围不同,所采用的传输技术也就不同,因而形成了不同的网络技术特点与网络服务功能。而局域网覆盖范围小,一般采用简单的总线或环状拓扑结构,各计算机通过网络适配卡与传输介质实现物理连接,可以在全网获得很高的通信速率。

2. 广域网

广域网(WAN)也称为远程网,广域网的特点是分布范围大,它所覆盖的地理范围从几公里到数千公里,如从一个城市到另一个城市,乃至到一个省、全国、全球范围。广域网一般采用网状的拓扑结构。广域网常常借用传统的公共通信网(如电话、电报网来实现)。

3. 城域网(MAN)

通常把一个城市地区网络称为城域网,也可以说 MAN 是一种大型的 LAN。因为它是介于局域网和广域网之间的一种网络。一般城域网的设计使用目的是要满足几千公里范围内的多个局域网互联的需求,通常使用与 LAN 相似的技术。

1.1.5 网络安全与用户

1. 网络安全

银行网络、互连网络

由于计算机网络的广泛使用,如,现在众多的普通市民可以使用网络来处理银行事务,购物及纳税等,网络中的信息存在外泄的危险,也存在信息渗入的危险。所以网络安全性成为一个值得重视的重大问题。

网络安全性是一个涉及面非常广泛的问题,其中也会涉及到是否构成犯罪行为的问题。对网络安全性来说,最简单的是确保无关人员不能读取他不该读取的数据,更不能修改将要

传送给其他接收者的信息。

网络安全性从理论上来分析可以被粗略地分为四个部分：保密、鉴别、反否认以及完整性控制。

保密是指保护信息不被未授权者访问。

鉴别主要指在揭示敏感信息可进行事务处理之前确认对方身份。

反否认主要与签名有关，即如何证明网上客户先前的承诺。

完整性控制是如何确定自己收到的消息是最初发送的，而不是被有恶意的人篡改或伪造过的。

关于具体如何设计实现以上四个部分，这里不作讨论，感兴趣的读者可以参阅有关书籍。

2. 用户和组

用户 (User) 就是请求使用网络资源的人。大多数情况下，网络系统分配给网络使用者惟一的用户名和口令。在 Windows NT、NetWare、Unix 等操作系统上可建立用户，但在 Windows 95 或者说 Windows For Workgroups 上不能建立用户，因为这两个操作系统没有建立用户数据库的能力。一般地，网络操作系统都有建立用户与管理用户的功能，否则不是真正意义上的网络操作系统而仅具备网络通信功能。

组 (Groups)。是由一个或多个对网络资源有相似需要的用户组成的管理单元。建立组的目的是为了统一集中管理某一类用户，简化网络的管理。

管理员 (Administrator)。在网络操作系统中，具有对网络资源使用权限进行授权的用户称为网络管理员。网络管理员对网络所有资源有使用的权利，它可以建立新的网络用户，分配网络资源的使用权限，维护网络的安全。

2.1

1.2 网络通信及标准

1.2.1 OSI 模型

在网络中，计算机与计算机相互之间实现数据通信必须按照一些规则和约定进行，这些规则与约定称为网络协议。网络协议是为了实现计算机网络中的各种不同主机之间（即出自不同厂家软、硬件各不相同）装有不同操作系统的计算机之间能够互相通信而规定的必须遵守的信息转换、信息控制和信息管理的方式。

OSI 模型就是国际标准化组织 ISO (international standards organization) 于 1981 年提出的开放系统互联基本参考模型，是计算机网络通信的基本协议，无论两台计算机之间存在多大的差异，只要遵守 OSI 模型，它们之间就能进行通信。

OSI 参考模型如图 1-1 所示。它从逻辑上把网络的功能分为七层，各层规定通信过程中的功能，简介如下：

(1) 物理层：以比特流形式传送，实现机械、电气的物理连接；

(2) 数据链路层：进行信息帧传送，实行差错和数据流控制；

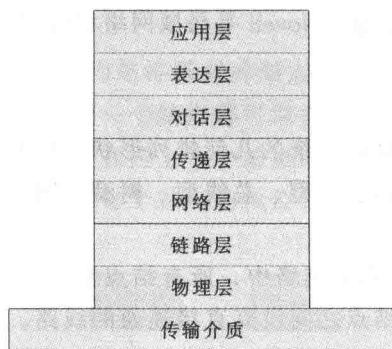


图 1-1 OSI 七层结构

- (3) 网络层：实行信息分组，路由选择，实现分组交换；
- (4) 传输层：提供传送方式，进行多路复用，实现点到点的数据交换；
- (5) 会话层：建立和管理不同形式的对话；
- (6) 表示层：对用户信息实行格式转换，编码变换编辑、加密，并组织成报文或文件；
- (7) 应用层：在用户进程之间交换用户信息，直接为用户提供服务。

1.2.2 IEEE 802 家族

为了将不同型号、不同种类的计算机连在一起，构成计算机网络，实现彼此之间的信息传递，就应使联网的计算机遵循一定的标准，这就像人们之间互相谈话要使用共同的语言一样。国标准化组织 ISO 于 1981 年颁布的 OSI 标准（OSI，即 Open System Interconnection 开放系统互连）就是一个供大家参考的全球性标准。IEEE（电气和电子工程师协会）委员会于 1982 年制定了 IEEE 802 标准，该标准是为局域网制定的美国国家标准。IEEE 802 是一个系列（见表 1-1），它主要包含了 CSMA/CD（以太网）、令牌环三种网络的标准，ISO 组织已将其采纳为 OSI 标准的一部分。目前常用的微机局域网都遵守这个协议标准。

表 1-1 IEEE 标准系列

名 称	内 容
802.0	局域网和广域网
802.1	描述参考模型、各标准关系以及与高层协议的关系
802.2	通用的逻辑链路控制规程
802.3	描述 CSMA/CD 总线式访问方法和物理层规范说明
802.4	描述令牌总线式访问方法和物理层规范说明
802.5	描述令牌环式访问方法和物理层规范说明
802.6	分布式队伍总线
802.7	宽带技术建议组
802.8	光纤技术建议组
802.9	声音/数据集成
802.10	可互操作的局域网安全标准
802.11	无线局域网络标准
802.12	100 Base VG
802.13	100 Base T

IEEE802 协议标准只描述了局域网对应 OSI 协议的两层。该标准主要为局域网使用，

例如常用的 Ethernet、Token Ring、Novell 等局域网络都使用 IEE802 标准。

1.2.3 拓扑结构

网络拓扑结构指网络中计算机系统的几何排列形状，即通信线路和各结点之间的几何排列形状。常见的拓扑结构有星形、环型、总线型、树型、网状型等几种。

1. 星形结构

如图 1-2 所示，在星形结构的网络中，所有结点都通过独立的线路连接到一个中央结点，中央结点以外的任何一个结点之间没有直接连通的线路。

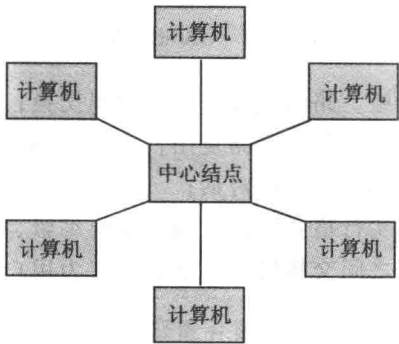


图 1-2 星形结构

星形结构的优点：①结构简单，容易安装；②便于管理，某条线路或主机发生故障时，不会影响网络其他部分。

星形结构的缺点：①通信线路总长度较长，费用较大；②对中心结点要求可靠性很高，另外，中央结点一旦出现故障，将导致全网瘫痪；③在中心结点处容易出现瓶颈。

2. 环形结构

如图 1-3 所示，在环形结构中，所有结点之间首尾相接地连接成一个封闭的环，环上的每个结点都是平等的，均可向其他结点发送信息，但环中的数据是沿单一方向传输。

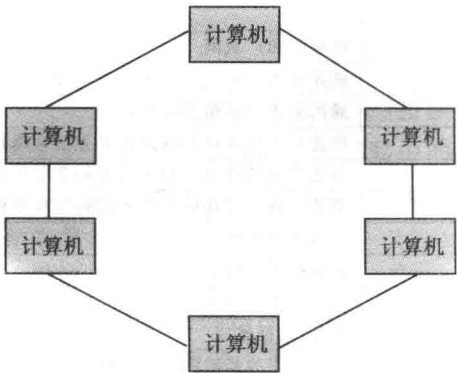


图 1-3 环形结构

环形结构的优点：①网络结构简单，实时响应好；②由于任一个结点出现故障不会引起整个系统瘫痪，因此可靠耐用。

环形结构缺点：单环形结构吞吐能力差，仅适用于数据信息量小和结点少的场合。

3. 总线形结构

如图 1-4 所示，总线形拓扑结构是将所有的结点都连接到同一根传输线上，这根线叫“总线”。在这种结构中，网络上任何一个结点都可以把自己的信息发送到总线上，而在总线上的信息能被所有其他结点所接收，在网上每个站点既可以发送自己的信息到其他站点，又能接收其他站点发送来的信息，所以每个站点的地位是平等的。

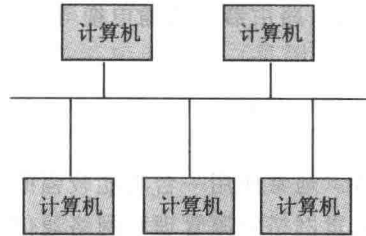


图 1-4 总线形结构

总线形结构的优点：①结构简单；②所需的通信线路数量少，便宜；③易于扩充，增加和减少用户比较方便。

总线形结构的缺点：①由于总线传输距离有限，所以通信范围受限制；②对总线的故障敏感，总线发生故障将导致网络瘫痪；③故障检测诊断较困难。

4. 树形结构

如图 1-5 所示，所谓树形网络结构，是网络中所有结点按级分层连接，形状像一棵倒挂的树，也可以说，这种结构是从总线形拓扑演变来的。这种结构对越高层结点的可靠性要求越高。

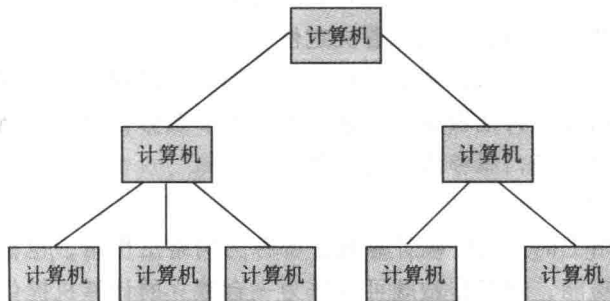


图 1-5 树形结构

树形结构的优点：①线路连接简单；②易于扩充；③故障易于检测和隔离。

树形结构的缺点：①资源共享能力差；②对根的依赖性大。

5. 网状形结构

在网状结构中，任何一个结点至少有两条线路与其他结点相连，形成一个不规则的网状结构。在这种结构中，没有主控机来主管，也不分层次，各个结点都具有选择传输线和控制信息流的功能。

网状结构的优点：①可靠性高；②资源共享方便。

网状结构的缺点：①通信线路长且复杂，硬件成本较高；②网络管理较困难。

1.3 局域网硬件配置

局域网的硬件配置是指构成局域网的物理设备，主要包括：服务器、网络工作站、网络适配器（网卡）、集线器、转发器、路由器及传输电缆等。

1.3.1 服务器与工作站

1. 服务器

服务器是局域网的核心设备。通常使用一台功能较强的计算机用作局域网的服务器。在服务器上运行网络操作系统，负责网络资源管理和网络通信，并按工作站（客户机）提出的要求，为网络用户提供服务。网络服务器也有几种划分类型，下面作简单介绍。

(1) 按服务器提供的服务来划分：

①文件服务器。文件服务器通过大容量的磁盘存储空间为用户提供网络文件信息的共享和权限保护等服务。

②打印服务器。打印服务器为用户提供网络打印机的共享服务。

③应用服务器。应用服务器则提供特定的网络应用服务，如通信服务，应用服务器在绝大多数情况下，需要配合数据库使用。

(2) 按照应用规模划分：

①工作组服务器。工作组服务器通常支持几个到几十个用户。

②部门级服务器。部门级服务器能支持数十个到上百个用户。

③企业服务器。企业服务器需要支持几百到几千个用户。

服务器的选择对整个网络的性能有着决定性的作用，因为服务器在运行网络操作系统的同时还要处理来自工作站的请求，例如工作站要访问服务器硬盘，有些工作站要求使用共享打印机，还有些工作站要与其他设备进行通信等。由于服务器对这些请求的响应需要花费时间，因此网络越大用户越多，服务器的负荷就越大。

2. 工作站（客户机）

每一台连接到网络上的个人终端计算机，都称为网络工作站，也称为客户机。工作站仍然保持原有计算机的功能，即工作站既可以作为一台独立的计算机提供给用户使用，又可以作为网络上的用户工作站访问服务器、共享网络资源。工作站（客户机）的选择和配置较灵活，一般的PC机均可作为工作站使用。不带磁盘的工作站称为无盘工作站，优点是：可靠性高，价格低廉；缺点是：由于没有自己的本地硬盘，在网络负载较重的情况下，速度较慢。

1.3.2 网络适配器（网卡）

网络适配器即网络接口卡又称为网卡，是一块可以插到计算机插槽中的电路板。网线插在网卡上与计算机相连接，再通过电缆接口与网络传输媒体相连接。每一台需要上网的服务器或工作站上都必须装上网络适配器才能进行计算机之间的网络通信。网卡一般具有一种或

多种网线接口，在设计一个网络时，要根据不同的通信线路介质来选用不同的网卡。如：用双绞线进行连接的网络应选择 RJ45 接口的网卡，BNCT 型接口的网卡用于连接细同轴电缆，而 AUI 附件接口网卡用于连接粗同轴电缆等。

网卡的性能主要取决于总线宽度和网卡内存，网卡的总线宽度与计算机的总线宽度对应，网卡拥有的内存越大，则可以缓冲更多的数据。

1.3.3 集线器 (HUB)

集线器又称 HUB，它将多个设备汇接到一起（见图 1-6）。主要功能是将信号再生和重定向（转发）碰撞检测和发布等。使用集线器可以改善网络的管理和维护能力，提高网络的稳定性和可靠性。通常一个 HUB 可以连接 4~24 台设备，许多微机局域网采用集线器进行连网。

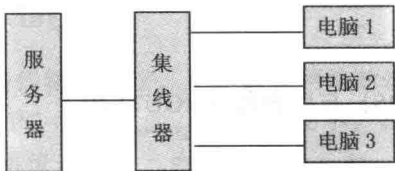


图 1-6 使用集线器的网络

集线器一般可分为独立式、堆叠式、智能式、交换式、Switch HUB 等几类。

1.3.4 传输介质

在网络服务器、工作站及其他设备之间要相互通信，需要通过传输介质来进行，传输介质可以分为有线和无线两大类。

1. 有线传输介质

局域网采用的有线传输介质主要有双绞线、同轴电缆和光缆等。

(1) 双绞线。双绞线是由两根相互绝缘的铜线以螺旋形绞合在一起构成的。双绞线具有成本低、速度快、可靠性高的特点，所以双绞线在局域网中被广泛使用。双绞线既可用于传输模拟信号又可以用于传输数字信号。

常用的双绞线有以下几种类型：①三类线：传输数据的速度可达 16 Mbps。②四类线：传输速度可达 20 Mbps。③五类线：传输速度可达 100 Mbps。

(2) 同轴电缆。同轴电缆也是由一对导体组成，但它们是以“同轴”的形式构成，最里层是内芯，向外依次为绝缘层、屏蔽层，最外层是塑料外套，内芯和屏蔽层构成一对导体。

同轴电缆具有较宽的频带和抑制噪声的能力，在性能和传输距离上都优于双绞线。目前常用的同轴电缆有两种规格：50Ω 基带同轴电缆和 75Ω 宽带同轴电缆。50Ω 基带同轴电缆又有粗、细之分，用于传输数字信号，能实现 10 Mbps 的数据传输率，所以它在局域网中被广泛应用。75Ω 宽带同轴电缆主要用于传输模拟信号，数据传输率可达 50 Mbps。

同轴电缆的价格比双绞线贵，但比光缆便宜。

(3) 光缆。光缆又叫光纤，是一种非常细小、柔软能传导光的介质，主要使用塑料玻璃和超高纯石英玻璃纤维材料制成。相对于金属导线来说具有重量轻、线径细的特点。光纤的

传输速率非常高，不受电磁干扰和噪声的影响，这种特性使它能够在长距离内高速传输数据。光纤传输信息时是发送端先把电信号转换成光信号再发送，接收后在接收端要由光检测器还原成电信号。

光缆的价格比较贵，所以在一个网络中光缆主要用于主干线。

2. 无线传输介质

除了有线传输介质外，还可以用无线传输介质进行信息传输。目前常用的技术（无线传输介质）主要有：微波传输、红外线传输、激光和红外线等。这几种通信方式都需要专门的发送和接收设备。

利用微波进行通信是比较成熟的技术，计算机可以直接利用微波收发机进行通信，还可通过微波中断站来延长微波通信的距离。微波通信有受雨雾等天气条件的影响，但在方向性及保密性方面不如红外线及激光通信。

卫星通信是以人造卫星为电磁波中继站。卫星接收来自地面发送站发出的电磁波信号后，再以广播方式用不同的频率发回地面，为地面工作站所接收。卫星通信具有通信距离远、容量大和可靠性高等特点。

1.3.5 转发器 (REAPERS) 与路由器 (ROUTERS)

1. 转发器 (REAPERS)

由于所有介质都会衰减信号，因此，每种介质都有可靠传输数据的最大范围。转发器的目的就是扩展网线的传输距离。转发器是一个网络设备，它将信号从一个端口转发到另一个连接到网内的端口。转发器工作在 OSI 物理层。

2. 路由器 (ROUTERS)

路由器用来连接两个或两个以上的网络（见图 1-7），是局域网和广域网之间进行互连的关键设备。路由器可根据转接延时、网络阻塞或信源和终点间的距离来选择最佳路径。

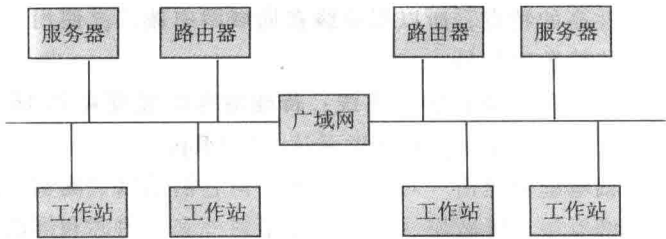


图 1-7 路由器连接广域网与局域网示意图

路由器的主要工作就是为经过路由器的每个报文寻找一条最佳传输路径，并将该数据有效地传送到目的站点。

路由器有专用的路由器设备，也可以在服务器上安装并运行相应的软件作为路由器使用。专用路由器性能好、速度快但价格高。服务器作路由器可节省硬件投资，但降低了服务器的性能。