

**Practical**  
Elementary  
Course in...

**Fast. Easy. Visual.**

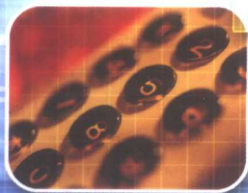
**网络**

**组建与管理**

**实用** 基础教程

■ 梁波 方耿 刘铭 编著

Networking



地震出版社

# 网络组建与管理实用基础教程

梁波 方耿 刘铭 编著

地震出版社

2002

## 图书在版编目 (CIP) 数据

网络组建与管理实用基础教程 / 梁波等编. —北京:  
地震出版社, 2002.8  
ISBN 7-5028-2124-4

I. 网... II. 梁... III. 计算机网络—基本知识—  
教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 049320 号

## 内 容 简 介

随着 Internet 网络的发展,“地球村”已不再是一个遥不可及的梦想。人们可以通过 Internet 获取各种想要的信息,查找各种数据库,如文献期刊、教育论文、产业信息、留学计划、求职求才、气象信息、海外学讯、论文检索等。所谓网络,从组成结构来说就是通过电缆、电话线或无线通讯互连的计算机集合。本书重点介绍了网络的基础知识、网络硬件、网络软件、家庭组网、网吧组网、企业组网、生活小区组网、网络管理和网络故障及排除。

本书侧重于理论联系实际,配有大量翔实的图解,从实用性、易懂性出发,重点突出、内容丰富、言简意赅,适合于初学者学习和提高,也可作为各类院校、培训班的教材或参考用书。

## 网络组建与管理实用基础教程

梁波 方耿 刘铭 编著

责任编辑:薛广盈

责任校对:王花芝

---

出版发行:地震出版社

北京民族学院南路 9 号

邮编:100081

发行部:68423031 68467993

传真:68423031

门市部:68467991

传真:68467972

总编室:68462709 68423029

传真:68467972

E-mail: seis@ht.rol.cn.net

经销:全国各地新华书店

印刷:中山新华印刷厂有限公司

---

版(印)次:2002 年 8 月第一版 2002 年 8 月第一次印刷

开本:787×1092 1/16

字数:237 千字

印张:10.5

印数:0001~3000

书号:ISBN 7-5028-2124-4 / TP·72 (2680)

定价:20.00 元

版权所有 翻印必究

# 前 言

## 一、关于本书

随着 21 世纪的到来，科技和经济越来越发达，大到国家和地区，小到公司和个人，计算机都已成为不可缺少的工具。对于信息爆炸的时代，怎样利用有效的信息检索、获取有用的信息将显得越来越重要，所以越来越多的企业在建网，越来越多的人在上网。网络正以前所未有的力量影响着我们每一个人。学习和掌握计算机网络技术已经成为 21 世纪的必修课。

在这样一个日新月异的信息时代，网络技术可以说是一日千里，面对越来越快的技术更新，你懂得了多少网络技术？你在公司或宿舍能否使几台计算机的资源共享？你能熟练应用、管理和维护网络吗？你能保证网络系统的正常运行吗？你能排除计算机网络故障吗？应该怎样学习网络知识呢？本书将带大家从零开始，认识琳琅满目的电脑配件，熟悉功能繁杂的电脑软件，一步一步成为网络高手。

其实计算机的网络知识并不难学，进行网络的管理和维护也不难。我们将通过本书向大家作详细地介绍。

## 二、本书特点

本书主要的特点是：结构简洁清晰、由浅入深、内容新颖全面，以最新的实例为基础，并且配以大量的图片。通过本书的学习，读者可以快速掌握网络的应用基础知识。

## 三、结构安排

本书主要分为五大部分：

第一部分（第 1 章）介绍了网络基础知识，包括：网络概述、网络的功能、网络的分类、OSI 模型等。在我们工作和生活中最常用到的就是组建和维护局域网，所以我们重点介绍了局域网的分类、组成、拓扑和局域网的通信协议。另外简单介绍了其他网络，如无线网和互联网。在本章的后面，给大家详细介绍了目前网络技术中应用最广泛也是最基础的 OSI 模型和 TCP/IP 模型。最后，本章对网络的前沿技术——千兆以太网和 IPv6 协议做了一个全面的分析和介绍。

第二部分（第 2、3 章）详细介绍了网络硬件和软件知识，这是组建和维护网络的基础知识，有很多内容是需要大家记住或动手操作的。在网络硬件中分别介绍了网卡、双绞线、同轴电缆、光纤、集线器、调制解调器的类型及选购等。还简单介绍了中继器、网桥和路由器。重点介绍了交换机技术和相关应用。在网络软件方面，首先介绍了常见的几种网络操作系统（NetWare、Windows 98/NT/2000/XP、Linux 等），然后通过大量图片介绍了常用软件的安装和使用。

第三部分（第 4~7 章）分别以家庭组网、网吧组网、企业网络和生活小区网络为背景，并结合实际情况，介绍了常见的组网方式，其中的例子都是经过分析、筛选的最有特色的案例。同时根据实用原则，对所用到的有关软、硬件都进行了具体的介绍。

第四部分（第 8 章）介绍了网络管理，主要介绍管理的概念和管理工具及安全防范措施等。在介绍的过程中为方便初学者，我们尽量回避了一些专用术语，对于一些难懂的地方采用通俗易懂的语言进行解释，并针对实际情况，强调管理技巧，让你真正成为一个游刃有余的网络“大虾”。

第五部分（第 9 章）以实例为基础，介绍了计算机网络中经常出现的故障及解决办法，作者系统地总结、整理了几年来所遇到的网络方面的故障，逐一进行介绍。

## 四、适用对象

本书适合于初学者学习和提高，也可作为各类院校、培训班的教材或参考用书。

关于网络的书籍现在并不少，但大多数偏重理论。为什么哈佛的 MBA 那么值钱，一个很重要的原因就是它拥有大量经典案例，让学生通过剖析案例来深入理解理论。同样，我们这本书也是以具体实例为基础，适合于初学者在最短的时间内更加有效地掌握计算机网络的组建和日常维护，也适合于在校师生作为参考书。

由于作者水平有限，书中难免存在不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

2002 年 6 月

# 目 录

|                                 |           |  |  |
|---------------------------------|-----------|--|--|
| <b>第1章 网络的基础知识 .....</b>        | <b>1</b>  |  |  |
| 1.1 网络概述 .....                  | 1         |  |  |
| 1.1.1 计算机网络的组成 .....            | 1         |  |  |
| 1.1.2 网络的历史及发展 .....            | 2         |  |  |
| 1.2 网络的功能 .....                 | 3         |  |  |
| 1.3 网络的分类 .....                 | 3         |  |  |
| 1.3.1 局域网——LAN .....            | 4         |  |  |
| 1.3.2 城域网——MAN .....            | 4         |  |  |
| 1.3.3 广域网——WAN .....            | 4         |  |  |
| 1.4 局域网 .....                   | 4         |  |  |
| 1.4.1 局域网概述 .....               | 4         |  |  |
| 1.4.2 局域网的分类 .....              | 4         |  |  |
| 1.4.3 局域网的组成 .....              | 5         |  |  |
| 1.4.4 局域网的拓扑 .....              | 6         |  |  |
| 1.4.5 局域网的通信协议 .....            | 7         |  |  |
| 1.5 广域网 .....                   | 9         |  |  |
| 1.6 其他网络 .....                  | 10        |  |  |
| 1.6.1 无线网 .....                 | 10        |  |  |
| 1.6.2 因特网 .....                 | 12        |  |  |
| 1.7 OSI 模型（CISCO CCNA 标准） ..... | 16        |  |  |
| 1.7.1 OSI 参考模型 .....            | 16        |  |  |
| 1.7.2 OSI 层 .....               | 17        |  |  |
| 1.8 TCP/IP 参考模型 .....           | 21        |  |  |
| 1.8.1 应用层 .....                 | 21        |  |  |
| 1.8.2 传输层 .....                 | 21        |  |  |
| 1.8.3 互联网层 .....                | 22        |  |  |
| 1.8.4 主机至网络层 .....              | 22        |  |  |
| 1.8.5 TCP / IP 参考模型的缺点 .....    | 25        |  |  |
| 1.9 IPv6 协议 .....               | 25        |  |  |
| 1.10 千兆以太网 .....                | 27        |  |  |
| 1.10.1 千兆以太网概述 .....            | 27        |  |  |
| 1.10.2 千兆以太网的特点 .....           | 27        |  |  |
| 1.10.3 千兆以太网的组成 .....           | 27        |  |  |
| 1.10.4 千兆以太网的构建 .....           | 27        |  |  |
| 1.10.5 千兆网的应用 .....             | 28        |  |  |
| 1.10.6 千兆以太网的前景 .....           | 28        |  |  |
| 小结 .....                        | 28        |  |  |
| 习题一 .....                       | 29        |  |  |
| <b>第2章 网络硬件 .....</b>           | <b>30</b> |  |  |
| 2.1 网络硬件概述 .....                | 30        |  |  |
| 2.2 网卡 .....                    | 30        |  |  |
| 2.2.1 网卡的结构 .....               | 30        |  |  |
| 2.2.2 网卡的类型 .....               | 31        |  |  |
| 2.2.3 网卡的安装和设置 .....            | 31        |  |  |
| 2.2.4 网卡的选购 .....               | 32        |  |  |
| 2.3 双绞线 .....                   | 32        |  |  |
| 2.3.1 双绞线的结构 .....              | 32        |  |  |
| 2.3.2 双绞线的类型 .....              | 32        |  |  |
| 2.3.3 双绞线的传输特性 .....            | 33        |  |  |
| 2.3.4 双绞线的连接方法 .....            | 33        |  |  |
| 2.3.5 双绞线的产品介绍 .....            | 34        |  |  |
| 2.4 同轴电缆 .....                  | 34        |  |  |
| 2.4.1 同轴电缆的结构 .....             | 34        |  |  |
| 2.4.2 同轴电缆的类型 .....             | 34        |  |  |
| 2.4.3 同轴电缆的传输特性 .....           | 34        |  |  |
| 2.4.4 同轴电缆的连接方法 .....           | 35        |  |  |
| 2.4.5 同轴电缆的产品介绍 .....           | 36        |  |  |
| 2.4.6 同轴电缆的选购 .....             | 36        |  |  |
| 2.5 光纤 .....                    | 36        |  |  |
| 2.5.1 光纤的结构 .....               | 36        |  |  |
| 2.5.2 光纤的类型 .....               | 36        |  |  |
| 2.5.3 光纤的传输特性 .....             | 37        |  |  |
| 2.5.4 光纤的连接方法 .....             | 37        |  |  |
| 2.5.5 光缆连接器 .....               | 37        |  |  |
| 2.5.6 光纤的产品介绍 .....             | 38        |  |  |
| 2.5.7 光纤的选购 .....               | 38        |  |  |
| 2.6 集线器 .....                   | 38        |  |  |
| 2.6.1 集线器在网络中的作用 .....          | 39        |  |  |
| 2.6.2 集线器的类型 .....              | 39        |  |  |

|                             |    |                                  |    |
|-----------------------------|----|----------------------------------|----|
| 2.6.3 集线器的产品介绍 .....        | 39 | 4.2.2 软件的安装与调试 .....             | 77 |
| 2.6.4 集线器的选购 .....          | 39 | 4.2.3 安装和设置网络通信协议 .....          | 77 |
| 2.7 调制解调器 .....             | 40 | 4.2.4 网络资源的共享 .....              | 78 |
| 2.7.1 MODEM 在网络中的作用 .....   | 40 | 4.3 家庭局域网的语音通讯 .....             | 78 |
| 2.7.2 MODEM 的类型 .....       | 40 | 4.3.1 硬件准备 .....                 | 79 |
| 2.7.3 MODEM 的选购 .....       | 40 | 4.3.2 软件的安装 .....                | 79 |
| 2.8 其他设备 .....              | 40 | 4.4 直接电缆连接 .....                 | 79 |
| 2.8.1 中继器 .....             | 40 | 4.4.1 硬件准备 .....                 | 79 |
| 2.8.2 网桥 .....              | 41 | 4.4.2 软件设置 .....                 | 79 |
| 2.8.3 路由器 .....             | 41 | 4.5 用 Windows XP 共享 MODEM 上网 ... | 80 |
| 2.8.4 网关 .....              | 42 | 4.5.1 组建网络 .....                 | 80 |
| 2.9 交换机技术简介及应用分析 .....      | 42 | 4.5.2 MODEM 的安装和设置 .....         | 81 |
| 2.9.1 交换机的分类及功能 .....       | 42 | 4.5.3 拨号网络的建立 .....              | 82 |
| 2.9.2 交换机技术现状及趋势分析 .....    | 43 | 4.5.4 用 Windows XP 建立共享          |    |
| 2.9.3 Web 交换机 .....         | 44 | Internet .....                   | 82 |
| 2.9.4 交换机的应用和趋势 .....       | 44 | 小结 .....                         | 83 |
| 小结 .....                    | 45 | 习题四 .....                        | 84 |
| 习题二 .....                   | 45 |                                  |    |
| 第 3 章 网络软件 .....            | 46 | 第 5 章 网吧组网 .....                 | 85 |
| 3.1 操作系统 .....              | 46 | 5.1 网吧的组建方案 .....                | 85 |
| 3.1.1 Novell NetWare .....  | 47 | 5.1.1 总线型连接 .....                | 85 |
| 3.1.2 Windows NT .....      | 49 | 5.1.2 星型连接 .....                 | 86 |
| 3.1.3 UNIX .....            | 49 | 5.2 Windows XP 对等网网吧 .....       | 90 |
| 3.1.4 Windows 2000 .....    | 50 | 5.2.1 准备工作 .....                 | 90 |
| 3.1.5 Windows XP .....      | 52 | 5.2.2 网络硬件的安装 .....              | 90 |
| 3.1.6 Linux .....           | 52 | 5.2.3 软件的安装与调试 .....             | 91 |
| 3.2 常用软件 .....              | 54 | 5.2.4 网络资源的共享 .....              | 92 |
| 3.2.1 下载软件 .....            | 54 | 5.3 WinGate 共享 MODEM 的网吧 .....   | 92 |
| 3.2.2 文件压缩软件 .....          | 58 | 5.3.1 WinGate 的安装与设置 .....       | 92 |
| 3.2.3 IPPhone5.0 .....      | 66 | 5.3.2 使用 WinGate .....           | 95 |
| 3.2.4 KV3000 .....          | 69 | 5.4 网吧计费系统 .....                 | 96 |
| 小结 .....                    | 74 | 5.5 网关服务器软件 SyGate 的使用 .....     | 96 |
| 习题三 .....                   | 75 | 5.5.1 SyGate 4.0 软件的优点 .....     | 96 |
| 第 4 章 家庭组网 .....            | 76 | 5.5.2 SyGate 4.0 软件的安装 .....     | 96 |
| 4.1 家庭网络的组建方案 .....         | 76 | 5.5.3 SyGate 4.0 的使用 .....       | 97 |
| 4.2 建立 Windows XP 对等网 ..... | 77 | 5.6 高级布线技术 .....                 | 98 |
| 4.2.1 硬件的安装 .....           | 77 | 5.6.1 布线名词 .....                 | 98 |
|                             |    | 5.6.2 布线的选择 .....                | 99 |
|                             |    | 小结 .....                         | 99 |

|                                                      |     |                                                     |     |
|------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------|-----|
| 习题五 .....                                            | 100 | 7.3.2 在 Windows XP 上的 Web 服务器<br>——IIS 的安装和配置 ..... | 126 |
| <b>第 6 章 企业网络</b> .....                              | 101 | 7.4 广域网和光纤组网技术 .....                                | 128 |
| 6.1 企业网络的组建方案 .....                                  | 101 | 7.4.1 广域计算机网络 .....                                 | 128 |
| 6.1.1 企业网络总体规划 .....                                 | 101 | 7.4.2 光缆传输 CATV 信号所用的<br>调制方式 .....                 | 129 |
| 6.1.2 企业网络的概述 .....                                  | 101 | 7.4.3 光缆 CATV 的网络类型 .....                           | 129 |
| 6.1.3 企业网络的成本核算 .....                                | 103 | 小结 .....                                            | 130 |
| 6.2 办公室在 NetWare 中实现 Intranet ....                   | 103 | 习题七 .....                                           | 131 |
| 6.2.1 添加 NetWare/IP 协议 .....                         | 103 | <b>第 8 章 网络管理</b> .....                             | 132 |
| 6.2.2 配置 Web 服务 .....                                | 103 | 8.1 网络管理概述 .....                                    | 132 |
| 6.2.3 配置客户端 .....                                    | 104 | 8.1.1 网络管理的基本概念 .....                               | 132 |
| 6.3 在 Windows NT Server 4.0 上建立<br>虚拟 Internet ..... | 104 | 8.1.2 Internet 网络管理模型 .....                         | 133 |
| 6.3.1 准备工作 .....                                     | 104 | 8.1.3 OSI 管理功能域 .....                               | 134 |
| 6.3.2 配置 WWW 服务器 .....                               | 104 | 8.1.4 简单网络管理协议 .....                                | 136 |
| 6.3.3 配置 FTP 服务器 .....                               | 104 | 8.2 网络管理资源 .....                                    | 137 |
| 6.3.4 建立邮件系统 .....                                   | 104 | 8.3 网络管理工具 .....                                    | 137 |
| 6.4 Windows 2000 网络的组建 .....                         | 105 | 8.3.1 网络监视工具 .....                                  | 137 |
| 6.4.1 Windows 2000 的安装 .....                         | 106 | 8.3.2 远程访问工具 .....                                  | 139 |
| 6.4.2 Windows 2000 建立 Web 服务 ....                    | 108 | 8.4 网络安全防范措施 .....                                  | 139 |
| 6.4.3 Windows 2000 建立 FTP 服务 ....                    | 109 | 8.4.1 黑客攻击企业信息系统的手段 ..                              | 140 |
| 6.4.4 用户管理 .....                                     | 110 | 8.4.2 网络防火墙技术 .....                                 | 141 |
| 6.4.5 共享网络资源 .....                                   | 110 | 8.4.3 防火墙的基本思想 .....                                | 141 |
| 6.5 Win2KApache 服务器 .....                            | 112 | 8.4.4 防火墙的类型 .....                                  | 142 |
| 6.5.1 Apache 的安装 .....                               | 112 | 8.4.5 先进的认证技术 .....                                 | 143 |
| 6.5.2 Apache 的配置 .....                               | 113 | 8.4.6 网络安全机制 .....                                  | 143 |
| 6.6 全新的工作方式——无线办公 .....                              | 113 | 8.4.7 安全解决方案 .....                                  | 143 |
| 小结 .....                                             | 114 | 8.4.8 网络的安全防范建议 .....                               | 144 |
| 习题六 .....                                            | 114 | 8.5 网络管理技巧 .....                                    | 145 |
| <b>第 7 章 综合网络</b> .....                              | 115 | 8.5.1 网络与硬盘 .....                                   | 145 |
| 7.1 生活小区网络的组建方案 .....                                | 115 | 8.5.2 配置交换机 .....                                   | 145 |
| 7.1.1 生活小区网络的选型 .....                                | 115 | 8.5.3 双绞线的线序 .....                                  | 146 |
| 7.1.2 生活小区网络的连接方式 .....                              | 119 | 8.5.4 网段与流量 .....                                   | 146 |
| 7.2 MODEM 实现双机远程互联 .....                             | 121 | 8.5.5 桥接与路由 .....                                   | 146 |
| 7.2.1 硬件安装 .....                                     | 121 | 8.5.6 广播干扰 .....                                    | 146 |
| 7.2.2 MODEM 的设置 .....                                | 121 | 8.5.7 WAN 与接地 .....                                 | 146 |
| 7.3 在 Windows XP 上虚拟 Internet .....                  | 122 | 小结 .....                                            | 147 |
| 7.3.1 在 Windows XP 上的邮件系统 ....                       | 123 | 习题八 .....                                           | 147 |



|                        |     |                      |     |
|------------------------|-----|----------------------|-----|
| 第 9 章 网络故障及排除 .....    | 148 | 9.1.4 网络故障排除步骤 ..... | 150 |
| 9.1 网络的故障及排除 .....     | 148 | 9.1.5 网络故障排除工具 ..... | 151 |
| 9.1.1 网络故障诊断概述 .....   | 148 | 9.2 局域网故障典型事例 .....  | 154 |
| 9.1.2 网络故障分层诊断技术 ..... | 148 | 小结 .....             | 159 |
| 9.1.3 路由器接口故障排除 .....  | 149 | 习题九 .....            | 160 |

# 第 1 章 网络的基础知识

## 本章重点

- 网络概述
- 网络的功能
- 网络的分类
- 局域网
- 广域网
- 其他网络
- OSI 模型
- TCP/IP 参考模型
- IPv6 协议
- 千兆以太网

## 1.1 网络概述

计算机网络是由计算机集合加通信设施组成的系统，即利用各种通信手段，把地理上分散的计算机连在一起，达到相互通信而且共享软件、硬件和数据等资源的系统。计算机网络的发展，导致网络之间各种形式的连接。采用统一协议实现不同网络的互联，使互联网络很容易得到扩展。因特网就是用这种方式完成网络之间联结的网络。因特网采用 TCP/IP 协议作为通信协议，将世界范围内计算机网络连接在一起，成为当今世界最大的和最流行的国际性网络。为了完成计算机间的通信，把每部计算机互联的功能划分成定义明确的层次，规定了同层进程通信的协议及相邻层之间的接口和服务。这些层、同层进程通信的协议及相邻层之间的接口统称为网络体系结构。国际标准化组织（ISO）提出的开放系统互联参考模型（OSI）是当代计算机网络技术体系的核心。该模型将网络功能划分为 7 个层次：物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。TCP/IP 即传输控制协议和网间互联协议，是一组网络协议。TCP/IP 起源于美国 ARPANET 网，发展至今已成为因特网使用的标准通信协议。使用 TCP/IP 能够使采用不同操作系统的计算机以有序的方式交换数据。

### 1.1.1 计算机网络的组成

计算机网络一般由网络硬件和网络软件两部分组成。

从组成结构来说，网络就是通过电缆、电话线或无线通讯互联的计算机的集合。而从应用的角度来说，网络就是具有独立功能的多台计算机连接在一起，能够实现各计算机之间的信息互相交换的系统。通过网络，可以和其他连到网络上的用户一起共享网络资源，如磁盘上的文件及打印机、调制解调器等，也可以和它们互相交换数据信息。

按计算机联网的区域大小，我们可以把网络分为局域网（LAN，Local Area

Network) 和广域网 (WAN, Wide Area Network)。如在一个房间、一座大楼或是在一个校园内的网络就称为局域网, 而跨省市、跨国家的网络则是广域网, 我们平常讲的 Internet 就是最大最典型的广域网。

### 1.1.2 网络的历史及发展

近年来, 随着电脑科技的快速发展, 使电脑迅速普及。电脑的功能也由以前单纯的科学计算慢慢地转变为资源共享和信息交流, 因此网络也得到迅速的发展。

#### 1. 网络的历史

计算机和通信的结合, 对计算机系统的组织方式产生深远的影响。一间大屋子, 装备一台大型计算机, 用户带着他们的工作去上机处理的“计算机中心”概念现在完全过时了。单台计算机为机构中所有的计算机需求服务这一概念很快就被大量分散但由计算机来共同完成的模式所代替。这样的系统被称为计算机网络 (也就是 Computer Network)。

20 世纪 60 年代是网络的萌芽时期。40~50 年代主要是研究计算机本身的结构, 还谈不上计算机之间的通信。但在 20 世纪 60 年代, 计算机发展已经达到一定的水平, 许多大学和研究单位已经拥有计算机。当时的计算机都是多终端的大型或中型计算机, 要进行计算的人都要把数据带到计算中心去进行。这样做既浪费时间又麻烦, 因此, 就提出远程终端的想法。把终端放在实验室或自己工作的地方, 通过通信线路把终端连接到主机上去。这是计算机通信的最早尝试。进而就考虑两台计算机之间的通信。但这些都还不是计算机网络, 因为还没有实现资源共享。

20 世纪 70 年代是计算机网络的兴起时期, 计算机经过 20 多年的发展已经比较成熟, 涌现了一批很有实力的计算机公司, 它们在 70 年代分别推出了各自的网络产品, 如 1974 年 IBM 公司推出 SNA (System Network Architecture) 产品, 1975 年 DEC 公司推出 DNA (Digital Network Architecture) 产品, Intel 公司推出 INA (Intel Network Architecture) 产品。但这些网络产品都互不兼容。当时最有影响的是 ARPANET。ARPANET 是 Internet 的前身, 它是 1969 年由美国国防部高级研究计划局 (Advanced Research Projects Agency, ARPA) 提出的。它的目标是要将横跨美国东西海岸的 20 多所大学和研究所的大型计算机连结成网。经过近 10 年的研究, 提出了著名的 TCP/IP 协议, 它能兼容所有的异种网和异种机, 为以后成为世界规模的网络奠定了基础。

20 世纪 80 年代是网络的发展和完善时期。自从 20 世纪 70 年代出现了微机以后, 计算机再也不是一种很神秘和很昂贵的东西。20 世纪 70 年代末期微型机已开始进入办公、家庭, 联网的要求更加迫切。1980 年 2 月 IEEE (国际电子与电气工程师协会) 成立了 IEEE802 委员会, 负责制定局域网的国际标准。该委员会先后制定了 CSMA/CD BUS, TOKEN-RING, TOKEN-BUS 等局域网标准, 大大推动了局域网的发展。与此同时, 20 世纪 80 年代初期完成了 TCP/IP 对 ARPANET 的改造。1985 年美国科学基金会 (NSF) 建立了用于教学和科研的 NSFNET, 它采用的也是 TCP/IP 协议。后来, ARPANET 与 NSFNET 联网, 统称为 Internet。从此形成了全国规模的计算机网络, 并且, 世界各地也在建立自己的网络。网络规模越来越大, 越来越完善。除了计算机网络互联之外, 另一个数字通信网络是综合业务数字网 (ISDN)。1984 年国际电报电话咨询委员会制定了关于 ISDN 的一系列建议, 1988 年又提出了宽带 ISDN (B-ISDN) 的概念, 并且把 ATM 作为

B-ISDN 的传输模式。从此 ATM 的发展异常迅速,成为未来全球通信的发展方向。

20 世纪 90 年代是网络的大发展时期。20 世纪 90 年代初网络的发展已成大势所趋,全球信息化的趋势已十分明朗。1993 年 9 月美国提出了国家信息基础设施计划(NII),计划在 20 年内投资 4000 亿美元,建成世界上最庞大、最完备的信息高速公路系统。紧跟着世界各国也纷纷提出自己的信息基础设施计划,形成了一股信息高速公路的热潮。从 1994 年开始,接入 Internet 的主机数每年以成倍的速度增长。除了 Internet 的发展外,公用电信网络也在向综合化、宽带化的方向发展。ATM 已逐步成为局域网和主干网的主流技术。

## 2. 网络的发展

计算机网络最早是以数据传输为主要的目标。数据传输最主要的要求是准确、可靠,而对实时性没有很高的要求。现在的计算机网络不仅传输数据,而且还要求能传输语音、图像等实时数据。

网络的出现改变了人们使用计算机的方式,而 Internet 的出现又改变了人们使用网络的方式。Internet 使计算机用户不再被局限于分散的计算机上,同时,也使他们脱离了特定网络的约束。任何人只要进入了 Internet,就可以利用网络中和各种计算机上的丰富资源。在今后,网络会如何发展,目前还无人能说清楚。但是,任何人都知道全球信息高速公路的美好前景,它也许就是网络的未来。

## 1.2 网络的功能

### 1. 资源共享

网络的出现使资源共享变得很简单,交流的双方可以跨越时空的障碍,随时随地传递信息。

### 2. 信息传输与集中处理

数据是通过网络传递到服务器中,由服务器集中处理后再回送到终端。

### 3. 负载均衡与分布处理

负载均衡同样是网络的一大特长。举个典型的例子:一个大型 ICP(Internet 内容提供商)为了支持更多的用户访问他的网站,在全世界多个地方放置了相同内容的 WWW 服务器;通过一定技巧使不同地域的用户看到放置在离他最近的服务器上的相同页面,这样来实现各服务器的负荷均衡。

### 4. 综合信息服务

网络的一大发展趋势是多维化,即在一套系统上提供集成的信息服务,包括来自政治、经济、等各方面的资源,甚至同时还提供多媒体信息,如图像、语音、动画等。在多维化发展的趋势下,许多网络应用的新形式不断涌现,如:电子邮件、网上交易、视频点播、联机会议。

## 1.3 网络的分类

计算机网络的类型有很多,而且有不同的分类依据。

(1) 网络按交换技术可分为:线路交换网、分组交换网。

(2) 按传输技术可分为：广播网、非广播多路访问网、点到点网。

(3) 按拓扑结构可分为总线型、星型、环型、树型、全网状和部分网状网络。

(4) 按传输介质又可分为同轴电缆、双绞线、光纤或卫星等所连成的网络。

这里主要讲述的是根据网络分布规模来划分的网络：局域网、城域网、广域网。

### 1.3.1 局域网——LAN

将小区域内的各种通信设备互联在一起所形成的网络称为局域网，覆盖范围一般局限在房间、大楼或园区内。局域网的特点是：距离短、延迟小、数据速率高、传输可靠。

### 1.3.2 城域网——MAN

MAN 的覆盖范围限于一个城市，目前对于局域网少有针对性的技术，一般根据实际情况通过局域网或广域网来实现。

### 1.3.3 广域网——WAN

WAN 连接地理范围较大，常常是一个国家或是一个洲。其目的是为了让分布较远的各局域网互联，所以它的结构又分为末端系统（两端的用户集合）和通信系统（中间链路）两部分。

## 1.4 局域网

### 1.4.1 局域网概述

局域网（Local Area Network）是计算机通信网的重要组成部分，是在一个局部地区范围内（例如一个学校、一个工厂、一家医院、一个机关等），把各种计算机、外围设备、数据库等相互连接起来组成的计算机通信网。

局域网可以通过数据通信网或专用的数据电路，其他局域网、与数据库或处理中心等相连接，构成一个大范围的信息处理系统。

### 1.4.2 局域网的分类

对局域网进行分类经常采用以下方法：按拓扑结构分类、按传输介质分类、按传输访问介质分类和按网络操作系统分类。

#### 1. 按拓扑结构分类

局域网经常采用总线型、环型、星型和拓扑结构，因此可以把局域网分为总线型局域网、环型局域网、星型局域网和混合型局域网等类型。

#### 2. 按传输介质分类

按传输介质可以把局域网分为同轴电缆局域网、双绞线局域网和光纤局域网。若采用无线电波，微波、则可称为无线局域网。

### 3. 按访问传输介质的方法分类

局域网中常用的传输介质访问方法有：以太（Ethernet）方法、令牌（Token Ring）方法、FDDI 方法、异步传输模式（ATM）方法等，因此可以把局域网分为以太网、令牌网、FDDI 网、ATM 网等。

### 4. 按网络操作系统分类

网络操作系统决定网络的功能、服务性能等，因此可以把局域网按其所使用的网络操作系统进行分类，如 Novell 公司的 NetWare 网，3COM 公司的 3+OPEN 网，Microsoft 公司的 Windows NT 网，IBM 公司的 LAN Manager 网，BANYAN 公司的 VINES 网等。

### 5. 其他分类方法

按数据的传输速度分类，可分为 10Mbps 局域网、100Mbps 局域网、155Mbps 局域网等，按信息的交换方式分类，可分为交换式局域网、共享式局域网等。

## 1.4.3 局域网的组成

局域网是由网络硬件和网络软件两大部分组成的。

网络硬件主要包括网络服务器、工作站、外设等，如果要进行网络互联，还需要网桥、路由器、网关，以及网间互连线路等。另外还有网络接口卡、传输介质。根据传输介质和拓扑结构的不同，还需要集线器（HUB）、集中器（Concentrator）。

网络软件主要是网络操作系统和满足特定应用要求的网络应用软件。

### 1. 局域网的常用设备

常见的局域网设备有如下几种：

#### （1）网卡（NIC）。

网卡负责将用户要传递的数据转换为网络上其他设备能够识别的格式，通过网络介质传输。

#### （2）集线器（HUB）。

集线器是单一总线共享式设备，提供很多网络接口，负责将网络中多个计算机连在一起。

#### （3）交换机（Switch）。

交换机也称交换式集线器。它同样具备许多接口，提供多个网络节点互联。但它的性能却较共享集线器大为提高：相当于拥有多条总线，使各端口设备能独立地作数据传递而不受其他设备影响，表现在用户面前即是各端口有独立、固定的带宽。

#### （4）线缆。

线缆局域网的距离扩展需要通过线缆来实现，不同的局域网有不同连接线缆，如光纤、双绞线、同轴电缆等。

### 2. 选择局域网时应考虑的因素

#### （1）网络的标准化。

#### （2）访问控制服务方法应满足网络的吞吐量和响应时间的要求。

#### （3）传输距离和拓扑结构应满足用户现场环境和介质访问控制服务方法的要求。

#### （4）传输介质应满足网络带宽、拓扑结构、抗干扰性和安装的要求。

(5) 网络服务器应满足处理速度、磁盘容量、I/O 处理能力、可靠性和软件等要求。

(6) 工作站应具有相当的处理速度和存储容量，满足应用的要求。

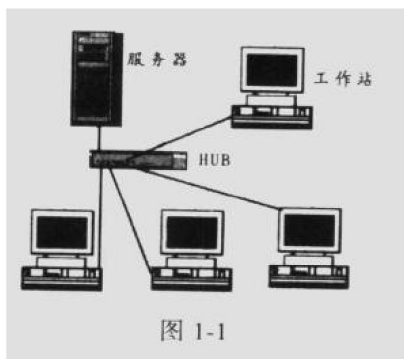
(7) 网络软件应支持和满足多种服务功能、管理功能和兼容性等要求。

#### 1.4.4 局域网的拓扑

常见的局域网拓扑结构如下：

##### 1. 星型结构

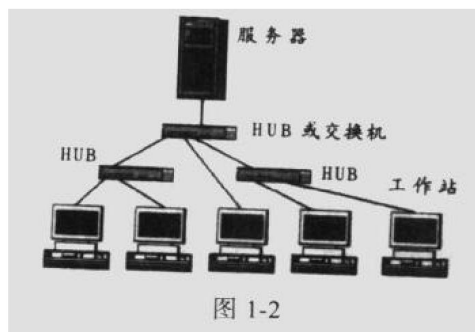
这种结构的网络是各工作站以星型方式连接起来的，网中的每一个节点设备都以中心节点为中心，通过连接线与中心节点相连，如果一个工作站需要传输数据，它首先必须通过中心节点。由于在这种结构的网络系统中，中心节点是控制中心，任意两个节点间的通信最多只需两步，所以，传输速度快，并且网络构成简单、建网容易、便于控制和管理。但这种网络系统，网络可靠性低，网络共享能力差，并且一旦中心节点出现故障则导致全网瘫痪，如图 1-1 所示。



##### 2. 树型结构

树型结构网络是天然的分级结构，又被称为分级的集中式网络。

其特点是网络成本低，结构比较简单。在网络中，任意两个节点之间不产生回路，每个链路都支持双向传输，并且，网络中节点扩充方便、灵活，寻查链路路径比较简单。但在这种结构网络系统中，除叶节点及其相连的链路外，任何一个工作站或链路产生故障会影响整个网络系统的正常运行，如图 1-2 所示。



##### 3. 总线型结构

总线型结构网络是将各个节点设备和一根总线相连。网络中所有的节点工作站都是

通过总线进行信息传输的。作为总线的通信连线可以是同轴电缆、双绞线，也可以是扁平电缆。总线型结构网络简单、灵活，可扩充性能好。所以，进行节点设备的插入与拆卸非常方便。

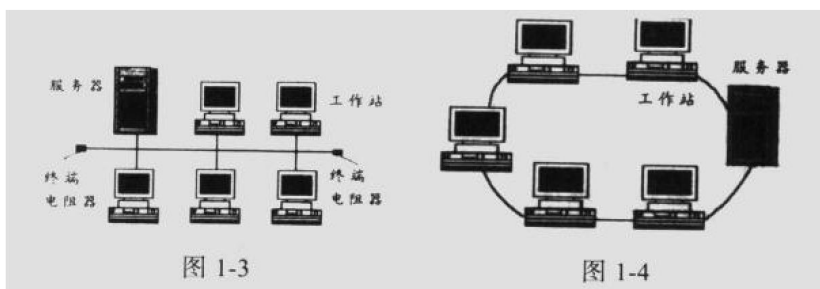
另外，总线结构网络可靠性高、网络节点间响应速度快、共享资源能力强、设备投入量少、成本低、安装使用方便，当某个工作站节点出现故障时，对整个网络系统影响小。因此，总线结构网络是最普遍使用的一种网络。但是由于所有的工作站通信均通过一条共用的总线，所以，实时性较差，如图 1-3 所示。

#### 4. 环型结构

环型结构是网络中各节点通过一条首尾相连的通信链路连接起来的一个闭合环型结构网。

环型结构网络的结构也比较简单，系统中各工作站地位相等。系统中通信设备和线路比较节省。

在网中信息设有固定方向单向流动，两个工作站节点之间仅有一条通路，系统中无信道选择问题；网络中各工作站都是独立的，如某个工作站节点出故障，此工作站节点就会自动旁路，不影响全网的工作，所以可靠性高。环网中，由于环路是封闭的，所以不便于扩充，系统响应延时长，且信息传输效率相对较低，如图 1-4 所示。



### 1.4.5 局域网的通信协议

#### 1. 通信协议

组建网络时，必须选择一种网络通信协议，使得用户之间能够相互进行“交流”。协议（Protocol）是网络设备用来通信的一套规则，这套规则可以理解成为一种彼此都能听得懂的公用语言。

#### 2. 选择网络通信协议的原则

（1）所选协议要与网络结构和功能相一致。如网络存在多个网段或要通过路由器相连时，就不能使用不具备路由和跨网段操作功能的 NetBEUI 协议，而必须选择 IPX/SPX 或 TCP/IP 等协议。另外，如果网络规模较小，同时只是为了简单的文件和设备的共享，这时最关心的就是网络速度，所以在选择协议时应选择占用内存小和带宽利用率高的协议，如 NetBEUI。当您的网络规模较大，且网络结构复杂时，应选择可管理性和可扩充性较好的协议，如 TCP/IP。

（2）除特殊情况外，一个网络尽量只选择一种通信协议。现实中许多人的做法是一次选择多个协议，或选择系统所提供的所有协议，其实这样做是很不可取的。因为每个协



议都要占用计算机的内存,选择的协议越多,占用计算机的内存资源就越多。一方面影响了计算机的运行速度,另一方面不利于网络的管理。事实上一个网络中一般一种通信协议就可以满足需要。

(3) 协议的版本。每个协议都有它的发展和完善过程,因而出现了不同的版本,每个版本的协议都有它最为合适的网络环境。从整体来看,高版本协议的功能和性能要比低版本好。所以在选择时,在满足网络功能要求的前提下,应尽量选择高版本的通信协议。

(4) 协议的一致性。如果要让两台实现互联的计算机间进行对话,它们两者使用的通信协议必须相同。

否则中间还需要一个“翻译”进行不同协议的转换,这样不仅影响通信速度,同时也不利于网络的安全和稳定运行。

### 3. 局域网中常用的三种通信协议

#### (1) NetBEUI 协议。

NetBEUI 通信协议的特点。NetBEUI (NetBIOS Extended User Interface, 用户扩展接口) 由 IBM 于 1985 年开发完成,它是一种体积小、效率高、速度快的通信协议。

NetBEUI 是专门为几台到百余台 PC 所组成的单网段部门级小型局域网而设计的,它不具有跨网段工作的功能,即 NetBEUI 不具备路由功能。

如果您在一个服务器上安装了多块网卡,或要采用路由器等设备进行两个局域网的互联时,将不能使用 NetBEUI 通信协议。否则,与不同网卡(每一块网卡连接一个网段)相连的设备之间,以及不同的局域网之间将无法进行通信。

在三种通信协议中,NetBEUI 占用内存最少,在网络中基本不需要任何配置。尤其在微软产品几乎独占 PC 操作系统的今天,它很适合于广大的网络初学者使用。

人们常将 NetBIOS 和 NetBEUI 混淆起来,其实 NetBIOS 只能算是一个网络应用程序的接口规范,是 NetBEUI 的基础,它不具有严格的通信协议功能。而 NetBEUI 是建立在 NetBIOS 基础之上的一个网络传输协议。

#### (2) IPX/SPX 及其兼容协议。

IPX/SPX 通信协议的特点。IPX/SPX (Internetwork Packet eXchange/Sequences Packet eXchange, 网际包交换/顺序包交换) 是 Novell 公司的通信协议集。与 NetBEUI 的明显区别是,IPX/SPX 显得比较庞大,在复杂环境下具有很强的适应性。因为,IPX/SPX 在设计一开始就考虑了多网段的问题,具有强大的路由功能,适合于大型网络使用。当用户端接入 NetWare 服务器时,IPX/SPX 及其兼容协议是最好的选择。但在非 Novell 网络环境中,一般不使用 IPX/SPX。尤其在 Windows NT 网络和由 Windows 组成的对等网中,无法直接使用 IPX/SPX 通信协议。

IPX/SPX 协议的工作方式。IPX/SPX 及其兼容协议不需要任何配置,它可通过“网络地址”来识别自己的身份。Novell 网络中的网络地址由两部分组成:标明物理网段的“网络 ID”和标明特殊设备的“节点 ID”。其中网络 ID 集中在 NetWare 服务器或路由器中,节点 ID 即为每个网卡的 ID 号(网卡卡号)。所有的网络 ID 和节点 ID 都是一个独一无二的“内部 IPX 地址”。正是由于网络地址的惟一性,才使 IPX/SPX 具有较强的路由功能。

在 IPX/SPX 协议中,IPX 是 NetWare 最底层的协议,它只负责数据在网络中的移动,并不保证数据是否传输成功,也不提供纠错服务。IPX 在负责数据传送时,如果接收