



教育部职业教育与成人教育司推荐教材

计算机网络基础案例教程 (第二版)

就业导向 任务引领 案例驱动

遵从教学规律 按节细化知识 保证知识体系

沈大林 主编

崔 玥 陶 宁 吴 飞 郑 鹤 编著



中国铁道出版社



教育部职业教育与成人教育司推荐教材

计算机网络基础案例教程

(第二版)

沈大林 主编

崔 玥 陶 宁 吴 飞 郑 鹤 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书共分8章,以计算机网络建设操作为主线,通过讲解23个案例,较全面地介绍了局域网搭建及系统管理等知识。本书采用真正的任务驱动方式,贯穿以任务案例带动知识点的学习,通过学习案例掌握网络操作方法和操作技巧,展现全新的教学方法。在对案例进行讲解时,充分注意知识的相对完整性和系统性。全书还提供了近100道思考与练习题。

本书适合作为中等职业技术学校计算机专业或高职非计算机专业的教材,也可以作为初、中级培训班的教材或网络技术爱好者的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础案例教程/沈大林主编. —2版. —北京:
中国铁道出版社, 2009.3

(教育部职业教育与成人教育司推荐教材)

ISBN 978-7-113-09212-2

I. 计… II. 沈… III. 计算机网络—职业教育—教材
IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第040920号

书 名: 计算机网络基础案例教程(第二版)

作 者: 沈大林 主编

策划编辑: 严晓舟 秦绪好

责任编辑: 周 欢

编辑部电话: (010) 63583215

编辑助理: 何红艳

封面设计: 付 巍

封面制作: 白 雪

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码: 100054)

印 刷: 河北省遵化市胶印厂

版 次: 2009年4月第2版 2009年4月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 15 字数: 344千

印 数: 5 000册

书 号: ISBN 978-7-113-09212-2/TP·2984

定 价: 23.00元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签,无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。



审稿专家组

审稿专家：（按姓名笔画排列）

- | | |
|---------------------|---------------|
| 丁桂芝（天津职业大学） | 毛一心（北京科技大学） |
| 毛汉书（北京林业大学） | 王行言（清华大学） |
| 邓泽民（教育部职业技术教育中心研究所） | |
| 冯博琴（西安交通大学） | 艾德才（天津大学） |
| 安志远（北华航天工业学院） | 曲建民（天津师范大学） |
| 刘瑞挺（南开大学） | 吴文虎（清华大学） |
| 宋文官（上海商学院） | 李凤霞（北京理工大学） |
| 吴功宜（南开大学） | 宋 红（太原理工大学） |
| 陈 明（中国石油大学） | 陈维兴（北京信息科技大学） |
| 张 森（浙江大学） | 徐士良（清华大学） |
| 钱 能（杭州电子科技大学） | 黄心渊（北京林业大学） |
| 龚沛曾（同济大学） | 潘晓南（中华女子学院） |
| 蔡翠平（北京大学） | |





丛书编委会

主 编：沈大林

副主编：苏永昌 张晓蕾

编 委：（按姓名笔画排列）

马广月	马开颜	王 玥	丰金茹
王 威	王浩轩	王爱赓	王 锦
王 翠	朱 立	迟 萌	曲彭生
迟锡栋	刘 璐	张凤红	肖柠朴
张 伦	杨 红	杨 旭	杨素生
张 磊	杨继萍	罗红霞	沈 昕
杜 金	沈建峰	陈恺硕	郑 原
郑淑晖	郑 瑜	郑 鹤	赵亚辉
陶 宁	高立军	袁 柳	崔 玥
曾 昊	董 鑫		



本套教材依据教育部办公厅和原信息产业部办公厅联合颁发的《中等职业院校计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》进行规划。

根据我们多年的教学经验和对国外教学的先进方法的分析,针对目前职业技术学校学生的特点,采用案例引领,将知识按节细化,案例与知识相结合的教学方式,充分体现了我国教育学家陶行知先生“教学做合一”的教育思想。通过完成案例的实际操作,学习相关知识、基本技能和技巧,让学生在学习中始终保持学习兴趣、充满成就感和探索精神。这样不仅可以让学生迅速上手,还可以培养学生的创作能力。从教学效果来看,这种教学方式可以使学生快速掌握知识和应用技巧,有利于学生适应社会的需要。

每本书按知识体系划分为多个章节,每一个案例是一个教学单元,按照每一个教学单元将知识细化,每一个案例的知识都有相对的体系结构。在每一个教学单元中,将知识与技能的学习融于完成一个案例的教学中,将知识与案例很好地结合成一体,案例与知识不是分割的。在保证一定的知识系统性和完整性的情况下,体现知识的实用性。

每个教学单元均由“案例效果”、“操作步骤”、“相关知识”和“思考与练习”四部分组成。在“案例效果”栏目中介绍案例完成的效果,在“操作步骤”栏目中介绍完成案例的操作方法和操作技巧,在“相关知识”栏目中介绍与本案例单元有关的知识,起到总结和提高的作用,在“思考与练习”栏目中提供了一些与本案例有关的思考与练习题。对于程序设计类的教程,考虑到程序设计技巧较多,不易于用一个案例带动多项知识点的学习,因此采用先介绍相关知识,再结合知识介绍一个或多个案例。

丛书作者努力遵从教学规律、面向实际应用、理论联系实际、便于自学等原则,注重训练和培养学生分析问题和解决问题的能力,注重提高学生的学习兴趣和培养学生的创造能力,注重将重要的制作技巧融于案例介绍中。每本书内容由浅入深、循序渐进,使读者在阅读学习时能够快速入门,从而达到较高的水平。读者可以边进行案例制作,边学习相关知识和技巧。采用这种方法,特别有利于教师进行教学和学生自学。

为便于教师教学,丛书均提供了实时演示的多媒体电子教案,将大部分案例的操作步骤实时录制下来,让教师摆脱重复操作的烦琐,轻松教学。

参与本套教材编写的作者不仅有在教学一线的教师,还有在企业负责项目开发的技术人员,他们将教学与工作要求更紧密地结合起来,通过完全的案例教学,提高学生的就业竞争力,为我国职业技术教育探索更添一臂之力。

沈大林

计算机网络以其独有的魅力正在迅速蔓延到人们生活的各个角落。不论学习还是工作,都离不开计算机网络。若对计算机网络一无所知,便会成为日后的“文盲”。因此,必须重视计算机网络知识的普及,提高计算机网络操作的水平,充分利用网络资源共享的优势,加快前进的步伐。

本书讨论的重点是局域网搭建及系统管理。有关局域网及系统管理方面的书籍非常多,但多以理论为主,离大多数人接触到的、感受到的计算机网络相差甚远,学后往往令人觉得计算机网络非常深奥,因此望而生畏。针对上述问题,同时根据中等职业教育中“突出实践”的基本原则,本书以网络理论必需、够用为度,以 Windows Server 2003 操作系统为基本工作环境,以任务驱动方式为前题,采用案例教学,强调实践操作,注重能力培养。

本书共 8 章。第 1 章介绍了网络的基本概念、网络的需求分析、网络地址的规划、综合布线系统设计等;第 2 章通过 3 个案例介绍了网络适配器的安装、传输介质双绞线的制作、交换机的安装和配置;第 3 章通过 5 个案例介绍了 Windows Server 2003 的安装、系统的硬件和服务的管理、网络的测试等;第 4 章通过 3 个案例介绍了网络中用户的配置和管理等;第 5 章通过 3 个案例介绍了网络安全的配置和管理等;第 6 章通过 3 个案例介绍了文件服务器共享资源的配置和管理等;第 7 章通过 2 个案例介绍了打印服务器的配置和管理等;第 8 章通过 4 个案例介绍了 Internet 访问的配置和管理。全书提供了 23 个案例,较全面地介绍了局域网搭建及系统管理等。另外,为了使读者更好地理解所学内容,本书还提供了大量的思考与练习题。

在编写过程中,作者努力遵从教学规律、面向实际应用、理论联系实际、便于自学等原则,注重训练和培养学生分析问题和解决问题的能力,注重提高学生的学习兴趣和创造能力的培养,注重将重要的制作技巧融于任务完成的介绍当中。本书还特别注重由浅入深、循序渐进,使读者在阅读学习时能够快速入门,并可以达到较高的水平。读者可以边进行案例制作,边学习相关知识和技巧。采用这种方法,特别有利于教师进行教学和学生自学。

本书由沈大林主编。参加本书编写工作的有崔玥、陶宁、吴飞、郑鹤、郑原、郑瑜、李征、郝侠、苏飞、张敬怀、于建海、薛红、韩德彦、于向飞、康胜强、吕向红、何侠、姜树昕、丰金兰、李斌、胡玉莲、李俊、王小兵、靳轲、章国显、曲彭生、尚义明、卢宁、郭政、关山、张磊、赵亚辉、杨东霞等。

本书适应了社会的需求、企业的需求、人才的需求和学校的需求,适合作为中职中专计算机专业教材和高职高专非计算机专业教材,也可作为培训学校的培训教材或网络技术爱好者的自学用书。

由于技术的不断发展变化以及编写过程中的疏漏,书中难免有疏漏和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2008 年 11 月

随着科学技术的不断进步,知识更新日新月异。在众多令人眼花缭乱的新鲜事物中,计算机网络以它独有的魅力正在迅速蔓延到人们生活的各个角落。不论你是在学习还是在工作,不论你是在家里还是在路上,计算机网络都无时无刻地围绕在你的周围。而在这样的环境中你若对计算机网络一无所知,便会成为日后的“文盲”。因此,必须重视计算机网络知识的普及,提高计算机网络操作的水平,充分利用网络资源共享的优势,加快前进的步伐。

根据不同的需求,网络被按照不同的方式分成了许多种类。本书讨论的重点是局域网。有关局域网方面的书籍非常多,但多以理论为主,离大多数人接触到的、感受到的计算机网络相差甚远。学习过后,让人觉得计算机网络真是一种深奥的技术,由此望而生畏。针对上述问题,同时根据中等职业教育中“突出实践”的基本原则,本书以网络理论必需、够用为度,以 Windows XP 和 Windows 98 两个操作系统为基本工作环境,以使用网络时需要解决的各种问题为线索,实例教学,强调实践操作,注重能力的培养。

全书共分 6 章。第 1 章介绍了网络中必备的基础知识,包括网络的拓扑结构、数据通讯技术、网络体系结构等。第 2 章介绍了局域网,重点是以太网。第 3 章重点讲解了组建对等局域网的主要操作步骤。第 4 章详细介绍了局域网中的资源共享。第 5 章详细介绍了 Internet 网络应用,从局域网跨越到 Internet。第 6 章介绍了 Internet 连接共享。在本书的编写过程中力求内容丰富,语言简洁、图文并茂。为了便于学生生活学活用、触类旁通,在每一章都配备了与书中内容紧密结合的练习。

本书由沈大林主编,第 1 章由关山执笔,第 2 章由董鑫执笔,第 3 章由李明哲、董鑫、赵亚辉共同完成,第 4 章由关山、邢协永执笔,第 5 章由赵亚辉执笔,第 6 章由邢协永执笔。同时在本书的资料搜集、排版和校对过程中,董鑫、肖柠朴、张凤翔、沈昕、刘璐、崔元如、王连、袁柳、郑鹤、赵艳霞、陈炜、张小蕾、袁柳、丰金兰、朱彤、周波、周广宏、周建勤、高献伟、赵红、赵连柱、张桂亭及新昕教学工作室的人员也做了大量工作。

但由于水平有限,时间也非常仓促,难免存在不足之处,希望各位专家、读者给予指正和谅解。在此,我们表示真诚的感谢!

编者

2004 年 11 月

第1章 网络基础知识概述 1

1.1 网络的基本概念 1

1.1.1 网络的产生和发展 1

1.1.2 网络的分类 5

1.1.3 网络体系结构 (OSI 参考模型和 TCP/IP 模型) 9

思考与练习 12

1.2 网络的需求分析与网络地址的规划 12

1.2.1 网络的需求分析 12

1.2.2 网络地址的规划 14

思考与练习 17

1.3 综合布线系统设计 17

1.3.1 综合布线系统概述 17

1.3.2 综合布线系统标准 21

1.3.3 综合布线系统的设计等级 23

1.3.4 综合布线系统设计的用户需求分析 24

1.3.5 综合布线系统的设计概要 26

思考与练习 29

第2章 网络设备的配置和管理 30

2.1 【案例1】安装网络适配器 30

 相关知识

1. 网卡的概述 31

2. 网卡的分类 31

思考与练习 32

2.2 【案例2】传输介质双绞线的制作 33

 相关知识

1. 网线的分类 35

2. 网线的标准 36

3. 网线的连接方式 36

思考与练习 37

2.3 【案例3】安装和配置交换机 37

 相关知识

1. 交换机的概述 41

2. 交换机的功能 42

3. 以太网的概述 43

4. CSMA/CD 的概述 43

5. 以太网的命名方法 44

6. 以太网的标准 45

思考与练习 46

第3章 网络系统的配置和管理 48

3.1 【案例4】安装 Windows Server 2003 48

 相关知识

1. Windows Server 2003 的介绍 57

2. Windows Server 2003 的新功能 58

3. 安装 Windows Server 2003 的硬件需求 58

4. 升级 Windows Server 2003 58

思考与练习 59

3.2 【案例5】系统的硬件配置及服务的管理 59

 相关知识

1. 设备管理器的概述 63

2. 服务的概述 65

3. 查看系统信息 66

4. 使用 Windows 帮助 66

思考与练习 67

3.3 【案例6】静态 IP 地址、网关及 DNS 服务器的配置 67

 相关知识

1. Windows 网络组成 69

2. 计算机名称的概述 69

3. 静态 IP 地址配置 70

4. 动态 IP 地址配置 70

5. 备用配置的概述 71

思考与练习 71

3.4 【案例 7】网络连通性的调试 71



相关知识

1. ipconfig 命令 73
2. ping 命令 74
3. tracert 命令 75
4. whoami 命令 76
5. 网上邻居 77

思考与练习 78

3.5 【案例 8】MMC 管理控制台的

使用及管理工具的安装 78



相关知识

1. MMC 管理控制台的概述 82
2. 管理工具的概述 83

思考与练习 84

第 4 章 网络用户的配置和管理 85

4.1 【案例 9】本地用户及组的管理 ... 85



相关知识

1. 工作组的特性 92
2. 本地用户账户 92
3. 创建本地用户账户 93
4. 更改账户密码、重命名和删除
账户 94
5. 使用本地组 96
6. 内置组 96
7. 创建本地组 97

思考与练习 98

4.2 【案例 10】域环境的创建 98



相关知识

1. Windows Server 2003 域概述 103
2. 目录及目录服务概述 103
3. 目录服务的基本组成 105
4. Active Directory 的安装条件 107
5. Active Directory 的实现 107

思考与练习 110

4.3 【案例 11】域用户及组管理 110



相关知识

1. 域模式 116

2. 域用户账户的创建 116

3. 组的实现与管理 117

思考与练习 119

第 5 章 网络安全的配置和管理 120

5.1 【案例 12】文件权限的管理 120



相关知识

1. 常见的文件系统 125
2. NTFS 与 FAT 和 FAT32 的
对比 125
3. NTFS 文件系统的特点 126
4. 获得 NTFS 文件系统方法 126
5. NTFS 权限的含义 127
6. 文件和文件夹的 NTFS 权限 127
7. 权限的组合 128
8. 权限的继承 129
9. 文件复制或移动时对权限的
影响 131

思考与练习 131

5.2 【案例 13】安全策略的部署 132



相关知识

1. 安全的含义 137
2. Windows Server 2003 操作系统
的安全特性 137
3. 本地安全策略 138
4. 账户策略 138
5. 本地策略 141

思考与练习 146

5.3 【案例 14】组策略的配置 147



相关知识

1. 计算机配置 152
2. 用户配置 152
3. “软件设置”文件夹 153
4. “Windows 设置”文件夹 153
5. “管理模板”文件夹 154
6. 组策略的应用规则 157

思考与练习 158

第 6 章 文件服务器的配置和管理 159

6.1 【案例 15】共享文件夹的管理 ... 159

 相关知识	
1. 创建共享文件夹需要具备的条件	162
2. 创建共享文件夹相关信息	163
3. 管理共享文件夹	165

思考与练习 167

6.2 【案例 16】访问共享资源及共享权限的设置	167
---------------------------------	-----

 相关知识	
1. 访问共享文件夹	171
2. 创建及访问隐含共享文件夹	175
3. 共享文件夹权限信息	176
4. 共享权限和 NTFS 权限的结合	176

思考与练习 177

6.3 【案例 17】访问域中的共享资源	178
----------------------------	-----

 相关知识	
在 Active Directory 中发布共享文件夹要求	181

思考与练习 182

第 7 章 打印服务器的配置和管理 183

7.1 【案例 18】安装打印机及其属性配置	183
------------------------------	-----

 相关知识	
1. Windows Server 2003 打印服务新特性	188
2. 企业打印服务	189
3. 打印服务相关的概念	190
4. 打印机属性的设置	191

思考与练习 195

7.2 【案例 19】打印权限的管理和发布打印机	196
--------------------------------	-----

 相关知识	
1. 打印机的权限	200
2. 查找打印机	201

思考与练习 202

第 8 章 Internet 访问的配置和管理 203

8.1 【案例 20】使用 ADSL 访问 Internet	203
--------------------------------------	-----

 相关知识	
1. ADSL 的概述	206
2. ADSL 的工作原理	206

思考与练习 207

8.2 【案例 21】宽带路由器的安装与配置	207
------------------------------	-----

 相关知识	
1. 无线路由概述	210
2. 查看系统状态	211

思考与练习 211

8.3 【案例 22】Internet 连接共享的配置	211
-----------------------------------	-----

 相关知识	
1. Internet 的概述	216
2. Intranet 概述	217
3. 配置 ICS 注意事项	218

思考与练习 218

8.4 【案例 23】代理服务器的安装及配置	219
------------------------------	-----

 相关知识	
1. 代理服务器的工作过程	224
2. 代理服务器的选择	225
3. CCProxy 代理服务器的功能和特性	226

思考与练习 226

第 1 章 网络基础知识概述

通过学习本章,可理解网络的产生、发展及分类,掌握常见网络的拓扑结构,掌握网络模型(OSI 参考模型和 TCP/IP 模型),了解 IP 地址的规划方案。

1.1 网络的基本概念

1.1.1 网络的产生和发展

凡是地理上分散的多台独立的计算机遵循约定的通信协议,通过软/硬件设备互连,实现交互通信、资源共享、信息交换、协同工作和在线处理等功能的系统,称为计算机网络。计算机网络是计算机技术和通信技术结合发展的产物。

知识经济中的两个重要特点是信息化和全球化。要实现信息化和全球化必须依靠完善的网络,因此网络现在已经成为信息社会的命脉和知识经济发展的重要基础。网络对社会生活和社会经济的发展已经产生了巨大的影响。

这里所说的网络是指“三网”,即电信网络(主要的业务是电话,但也有其他业务,如传真、数据等)、有线电视网络(即单向电视节目的传送网络)和计算机网络。现在以因特网(Internet)为代表的计算机网络得到了飞速发展,已从初期的教育科研网络逐步发展成为商业网络,并成为仅次于全球电话网的世界第二大网络。

1. 计算机网络的产生

自 1946 年世界上第一台数字电子计算机问世后,近十年来,计算机和通信并没有什么关系。1954 年制造出了终端,人们用这种终端将穿孔卡片上的数据从电话线路发送到远地的计算机。此后,又有了电传打字机,用户可在远地的电传打字机上输入程序,而计算出来的结果可以从计算机传送到电传打字机打印出来。计算机与通信的结合就这样开始了。

现代的计算机网络实际上是 20 世纪 60 年代美苏冷战的产物,是美国国防部高级研究计划局于 1966 年提出的,用于将大学、科研机构、公司的多台计算机互连,以达到资源共享的目的。1969 年初,美国国防部高级研究计划管理局为军事目的最初建立的 ARPANET (Advanced Research Projects Agency Net) 只有四个结点,它的诞生是计算机网络发展史上的一个里程碑。

1972 年公开展示时,由于学术研究机构及政府机构的加入,这个系统已经连接了 50 所大学和研究机构的主机。1982 年,ARPANET 又实现了其他多个网络的互连,从而形成了以 ARPANET 为主干网的互联网。

1987 年,NSF (美国国家科学基金会)采用招标的形式由 IBM 等三家公司合作建立了一个

新的广域网。美国其他部门的计算机网络相继并入此网,形成了目前的 Internet 主干网 ANSnet。

1994 年,中科院计算机网络信息中心(CNIC, CAS)正式接入 Internet。我国已经初步建立了四个骨干广域网,即邮电部的 CHINANET、教委的 CERNET、科学院的 CSTNET 和电子部的 CHINAGBN,均与 Internet 直接相连。1994 年 4 月,CHINAGBN、CERNET、CSTNET 之间实现了互连。

2. 计算机网络的发展

计算机网络经历了一个从低级到高级,从简单到复杂的发展过程。概括地说,计算机网络的发展可分为如下四个阶段:

① 第一阶段:面向终端的计算机网络,具有通信功能的单机系统,已具备了计算机网络的雏形。20 世纪 60 年代初,以单个计算机为中心的远程联机系统构成面向终端的计算机网络。

1946 年,世界上第一台电子计算机 ENIAC 在美国诞生时,计算机技术与通信技术并没有直接的联系。20 世纪 50 年代初,美国为了自身的安全,在美国本土北部和加拿大境内建立了一个半自动地面防空系统 SAGE(又称赛其系统),进行了计算机技术与通信技术相结合的尝试。

人们把这种以单个计算机为中心的联机系统称为面向终端的远程联机系统。该系统是计算机技术与通信技术相结合而形成的计算机网络的雏形,因此也称为面向终端的计算机通信网络。20 世纪 60 年代初,美国航空订票系统 SABRE-1 就是这种计算机通信网络的典型应用,该系统是由一台中心计算机和分布在全美国范围内的 2 000 多个终端组成,各终端通过电话线连接到中心计算机。

具有通信功能的单机系统的典型结构是计算机通过多重线路控制器与远程终端相连,如图 1-1-1 所示。

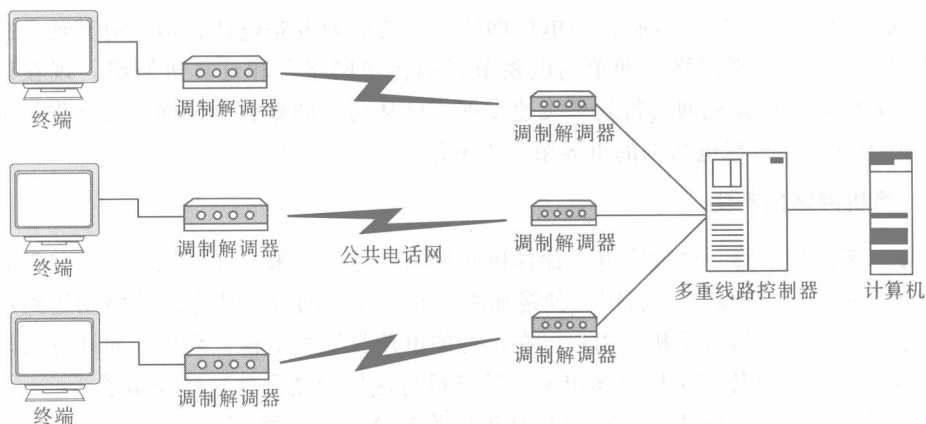


图 1-1-1 单机系统的典型结构示意图

单机系统主要有以下两个缺点:

- ◎ 主机既要负责数据处理,又要管理与终端的通信,因此主机的负担很重。
- ◎ 由于一个终端单独使用一根通信线路,造成通信线路利用率低。此外,每增加一个终端,线路控制器的软/硬件都需要做出很大的改动。

为减轻主机的负担,可在通信线路和计算机之间设置一个前端处理机(FEP)。FEP 专门负责终端之间的通信控制,而让主机进行数据处理。为提高通信效率,减少通信费用,在远程终端比

较密集的地方增加一个集中器。集中器的作用是把若干个终端经低速通信线路集中起来，连接到高速线路上，然后经高速线路与前端处理机连接。前端处理机和集中器当时一般是小型计算机，因此这种结构也称为具有通信功能的多机系统，如图 1-1-2 所示。

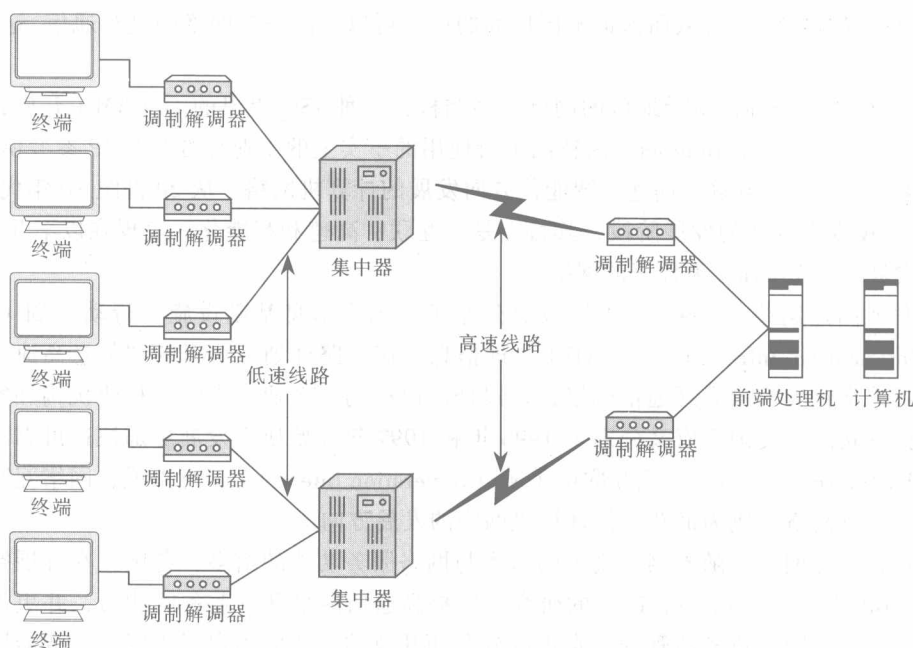


图 1-1-2 具有通信功能的多机系统示意图

② 第二阶段：计算机通信网络，具有通信功能的多机系统属于面向终端的计算机通信网。从 20 世纪 60 年代中期开始，出现了多台计算机互连的系统，可以实现计算机和计算机之间的通信。用户通过终端可共享通信子网上的软/硬件资源。它是网络的初级阶段，因此只能称其为计算机通信网络。

资源子网由网络中的所有主机、终端、终端控制器、外设（例如，网络打印机、磁盘阵列等）和各种软件资源组成，负责全网的数据处理和向网络用户（工作站或终端）提供网络资源和服务。

通信子网由各种通信设备和线路组成，承担资源子网的数据传输、转接和变换等通信处理工作。

网络用户对网络的访问可分为两类：

- ◎ 本地访问：对本地主机访问，不经过通信子网，只在资源子网内部进行。
- ◎ 网络访问：通过通信子网访问远地主机上的资源。

③ 第三阶段：计算机互联网络，以资源共享为目的的计算机—计算机网络阶段，是当今意义上的计算机网络。20 世纪 70 年代中期，局域网诞生并推广使用。国际标准化组织 ISO（International Organization for Standardization）于 1977 年提出了开放系统互连参考模型 OSI/RM（Open Systems Interconnection/Reference Model），简称 OSI。

计算机网络发展的第三阶段是加速体系结构与协议国际化的研究与应用。20 世纪 70 年代末，ISO 的计算机与信息处理标准化技术委员会成立了一个专门机构，研究和制定网络通信标准，以实现网络体系结构的国际化。1983 年，ISO 使开放系统互连参考模型 OSI 成为正式的国际标准（ISO 7498），即著名的 OSI 七层模型。OSI/RM 及标准协议的制定和完善大大

加速了计算机网络的发展。很多大的计算机厂商相继宣布支持 OSI 标准,并积极研究和开发符合 OSI 标准的产品。

遵循国际标准化协议的计算机网络具有统一的网络体系结构,厂商须按照共同认可的国际标准开发自己的网络产品,从而保证不同厂商的产品可以在同一个网络中进行通信,这就是“开放”的含义。

目前,存在着两种占主导地位的网络体系结构:一种 ISO 提出的 OSI/RM (开放式系统互连参考模型);另一种是 Internet (因特网)所使用的事实上的工业标准 TCP/IP 参考模型。

④ 第四阶段:向互联、高速、智能化方向发展的计算机网络。从 20 世纪 80 年代末开始,计算机网络技术进入新的发展阶段,其特点是,互联、高速和智能化。表现在以下几个方面:

- ◎ 发展了以 Internet 为代表的网络。
- ◎ 发展高速网络。1993 年美国政府公布了“国家信息基础设施”行动计划 (National Information Infrastructure, NII),即信息高速公路计划。这里的“信息高速公路”是指数字化大容量光纤通信网络,用以把政府机构、企业、大学、科研机构和家庭的计算机联网。美国政府又分别于 1996 年和 1997 年开始研究发展更加快速可靠的互联网 2 (Internet 2) 和下一代互联网 (Next Generation Internet),可以说,网络互联和高速计算机网络正成为最新一代计算机网络的发展方向。
- ◎ 研究智能网络。随着网络规模的增大与网络服务功能的增多,各国正在开展智能网络 (Intelligent Network, IN) 的研究,以提高通信网络开发业务的能力,并更加合理地进行各种网络业务的管理,真正以分布和开放的形式向用户提供服务。智能网的概念是美国于 1984 年提出的,其定义中并没有人们通常理解的“智能”含义,它仅仅是一种“业务网”,目的是提高通信网络开发业务的能力。智能网的出现引起了世界各国电信部门的关注,国际电信联盟 (ITU) 在 1988 年开始将其列为研究课题。1992 年,ITU-T 正式定义了智能网,制订了一个能快速、方便、灵活、经济、有效地生成和实现各种新业务的体系。该体系的目标是应用于所有的通信网络,不仅可应用于现有的电话网、N-ISDN 网和分组网,同样适用于移动通信网和 B-ISDN 网。随着时间的推移,智能网络的应用将向更高层次发展。

计算机网络的发展既受到计算机科学技术和通信技术的支撑,又受到网络应用需求的推动。如今,计算机网络从体系结构到实用技术已经逐步走向系统化、科学化和工程化。作为一门年轻的科学,它既具有极强的理论性、综合性和依赖性,又具有自身特有的研究内容。它必须在一定的约束条件下研究如何合理、有效地管理和调度网络资源 (如链路、带宽、信息等),提供适应不同需求的网络服务和拓展新的网络应用。

3. 计算机网络的作用

计算机联网的根本意义在于摆脱计算机在地理位置上的束缚,实现全网范围的资源共享。具体来说,计算机网络有以下作用:

(1) 信息资源的共享

在现代信息社会,信息资源的获取是至关重要的。人们希望了解新闻,获知最新的股市行情,查找某方面的学术资料,等等,都可以从网络中得到。在一个单位内部,人们也可以通过

网络共享各部门的数据和资料。

(2) 昂贵设备的共享

现在大多数用户使用的是个人计算机,如果需要运行一个大型软件,又没有昂贵的大型计算机,用户就可以申请使用网络中的大型计算机,即使它远在千里之外,用户也可以调用网络中的几台计算机共同完成某项任务。此外,还可以利用网络中的海量存储器,将自己的文件存到其中,就如同给自己的计算机增加了存储容量。

(3) 高可靠性的需要

网络系统对于现代军事、金融、民航以及核反应堆的安全等都是至关重要的。网络可以使多个计算机设备同时为某项工作提供服务,提高了系统的容错能力,确保了工作的顺利进行。

(4) 提高工作效率

通过网络,可以把工作任务进行分摊,大家来协作完成。此外,还可以与千里之外的朋友在网上交谈,或是认识更多的陌生朋友,增进人与人之间的交流。

1.1.2 网络的分类

计算机网络的分类标准很多,例如,按照拓扑结构、介质访问方式、交换方式以及数据传输率等分类,但这些分类标准只给出了网络某一方面的特征,并不能反映网络技术的本质。

1. 网络的覆盖范围

事实上,确实存在一种能反映网络技术本质的网络划分标准,那就是计算机网络的覆盖范围。按网络覆盖范围的大小,可以将计算机网络分为局域网(LAN)、城域网(MAN)、广域网(WAN)。网络覆盖的地理范围是网络分类的一个非常重要的度量参数,因为不同规模的网络将采用不同的技术。

(1) 局域网

局域网是一种小区域内的通信网络,它可支持各种数据通信设备间的互连、信息交换和资源共享。局域网最主要的特点是网络为一个单位所拥有,且地理范围和站点数目均有限。在局域网刚刚出现时,局域网比广域网具有较高的数据传输速率、较低的时延和较小的误码率。随着光纤技术在广域网中普遍使用,现在的广域网也具有很高的数据传输速率和很小的误码率。

一个工作在多用户系统下的小型计算机,也基本上可以完成局域网所能做的工作。二者相比,局域网具有以下的一些主要优点:

- ◎ 能方便地共享昂贵的外部设备、主机以及软件和数据。
- ◎ 便于系统扩展和逐渐演变,各设备的位置可灵活调整和改变。
- ◎ 提高了系统的可靠性、可用性。

局域网可使用多种传输媒体。双绞线最便宜,原来只用于低速(1~2Mbit/s)基带局域网,现在10Mbit/s甚至100Mbit/s、1Gbit/s的局域网也可使用双绞线。50Ω同轴电缆可达到10Mbit/s,而75Ω同轴电缆可达到几百Mbit/s。光纤具有很好的抗电磁干扰特性和很宽的频带,其数据传输速率可达100Mbit/s甚至1Gbit/s。随着技术的发展,点到点线路使用光纤的情况也逐渐增多。

(2) 城域网

城域网基本上是一种大型的局域网,通常使用与局域网相似的技术。城域网比局域网覆盖

范围更大,通常拥有中型通信的能力和比较复杂的网络设备。它可以覆盖一个大型城市或一组邻近的公司办公室。城域网可以支持数据和声音,并且可能涉及当地的有线电视网。城域网使用一条或两条电缆,并且不包括交换单元,即把分组分流到几条可能的引出电缆的设备。

(3) 广域网

当计算机之间的距离较远时,例如,相隔几十或几百公里,甚至几千公里,局域网显然就无法完成计算机之间的通信任务,这时就需要另一种结构的网络——广域网。

广域网由一些结点交换机以及连接这些交换机的链路组成。结点交换机执行将分组存储转发的功能。结点之间都是点到点连接,但为了提高网络的可靠性,通常一个结点交换机往往与多个结点交换机相连。受经济条件的限制,广域网都不使用局域网普遍采用的多点接入技术。从层次上考虑,广域网和局域网的区别很大,因为局域网使用的协议主要在数据链路层(还有少量物理层的内容),而广域网使用的协议在网络层。广域网中存在的一个重要问题就是路由选择。

广域网和局域网都是互联网的重要组成部分。尽管它们的价格和覆盖范围相差很远,但从互联网的角度来看,它们却是平等的。因为广域网和局域网有一个共同点:连在一个广域网或连在一个局域网上的计算机在该网内进行通信时,只需要使用其网络的物理地址即可。

2. 网络的拓扑结构

网络拓扑是指网络中各个端点相互连接的方法和形式。网络拓扑结构反映了组网的一种几何形式。局域网的拓扑结构主要有总线状、星状、环状以及网状拓扑结构。

(1) 总线状

总线状拓扑结构采用单根数据传输线作为通信介质,所有的站点都通过相应的硬件接口直接连接到通信介质,而且能被所有其他的站点接受。图 1-1-3 所示为总线状拓扑结构示意图。总线状网络结构中的结点为服务器或工作站,通信介质为同轴电缆。由于所有的结点共享一条公用的传输链路,所以一次只能由一个设备传输。这样,就需要某种形式的访问控制策略来决定下一次哪一个结点可以发送。一般情况下,总线状网络采用载波监听多路访问/冲突检测(CSMA/CD)控制策略。

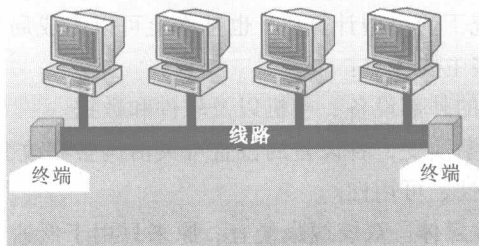


图 1-1-3 总线状拓扑结构示意图

总线状拓扑结构在局域网中得到广泛的应用,主要有以下优点:

- ◎ 布线容易、电缆用量小。总线状网络中的结点都连接在一个公共的通信介质上,所以需要的电缆长度短,减少了安装费用,易于布线和维护。
- ◎ 可靠性高。总线结构简单,从硬件观点来看,十分可靠。