



“十二五”职业教育国家规划教材  
经全国职业教育教材审定委员会审定

高职高专**计算机**系列教材

JISUANJI

# 网络组建与维护

(第4版)

Wangluo Zujian Yu Weihu

主 编 梁锦叶

副主编 苏树海 陈 佳 杨 云



重庆大学出版社  
<http://www.cqup.com.cn>

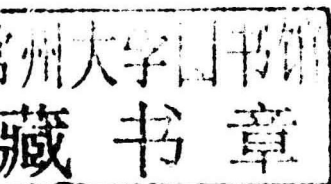


“十二五”职业教育国家规划教材  
经全国职业教育教材审定委员会审定

# 网络组建与维护

(第4版)

|     |     |     |     |  |  |
|-----|-----|-----|-----|--|--|
| 主 编 | 梁锦叶 |     |     |  |  |
| 副主编 | 苏树海 | 陈 佳 | 杨 云 |  |  |
| 参 编 | 李 娜 | 王卫华 | 樊 梦 |  |  |
|     | 李一川 | 王亦飞 | 黄 伟 |  |  |



重庆大学出版社

## 内 容 简 介

本书是“十二五”职业教育国家规划教材。

本书由参观校园网、小型办公网络组建、企业网络组建、企业网络互联、网络服务器配置与管理、企业网络安全、Internet接入、网络项目规划与设计8个工作项目场景及附录(网络管理与维护)组成。每个项目包括若干工作任务,每个工作任务由任务要求、相关知识和任务实施组成。本书还在实训项目中列出同一任务不同实现技术的内容,并附思考题,方便学生拓展学习。

本书可作为高等职业院校计算机网络技术、计算机应用技术等专业相关课程的教材,也可供各类培训、网络技术从业人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

网络组建与维护/梁锦叶主编.—4版.—重庆:  
重庆大学出版社,2015.7

高职高专计算机系列教材

ISBN 978-7-5624-8167-6

I. ①网… II. ①梁… III. ①计算机网络—高等职业  
教育—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第093951号

## 网络组建与维护

(第4版)

主 编 梁锦叶

副主编 苏树海 陈 佳 杨 云

责任编辑:鲁 黎 版式设计:鲁 黎

责任校对:秦巴达 责任印制:赵 晟

\*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: [fxk@cqup.com.cn](mailto:fxk@cqup.com.cn)(营销中心)

全国新华书店经销

重庆川渝彩色印务有限公司印刷

\*

开本:787×1092 1/16 印张:20.25 字数:467千

2015年7月第4版 2015年7月第5次印刷

印数:14 001—15 000

ISBN 978-7-5624-8167-6 定价:38.50元

---

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换  
版权所有,请勿擅自翻印和用本书  
制作各类出版物及配套用书,违者必究

# 前言

随着 Internet 技术的飞速发展,人类社会已经进入了信息化、网络化的高速发展时代,计算机网络在全球范围内得到了广泛的应用,已经成为人们获得信息的重要窗口。计算机网络技术是当今最热门的计算机技术之一,近年来,各高校,特别是高职院校纷纷开设计算机网络技术专业,培养计算机网络人才,以满足社会对网络人才的需求。

高等职业教育的特点是以能力为宗旨,市场为导向,培养服务生产建设第一线的高技能应用型人才。在《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16 号)文件和国家示范性高等职业院校建设计划的推动下,高等职业教育正在进行工学结合、基于工作过程、“教、学、做”一体化教学等一系列的课程改革,在此背景下,本课程团队在总结多年教学经验的基础上,联合了网络设备厂商工程师和企业网络管理人员共同编写了本书。

为完成本书的编写,课程团队以组建大型园区网络全过程为例,分析组建过程要完成的工作任务和需具备的职业能力,包括组建办公网络、实现网络互联、构建网络服务器和网络规划和设计等,要完成这些工作任务,必须具备以下能力:能根据不同的应用需求构建网络拓扑结构,熟悉市场上主流的网络互联设备,能安装配置交换机、路由器、无线网络等设备,掌握网络应用服务器的安装与配置,能设计中小型网络方案等。本书针对上述内容进行了详细的阐述,内容深入浅出,通俗易懂,并给出具体的操作步骤,提供 8 个项目,帮助学生在巩固基础知识的同时,能够灵活应用。为方便教学,本书还配备了 PPT 课件、课程标准等丰富的教学资源。

本书的参考学时为 86 学时,其中理论学时为 40 学时,实训环节为 46 学时,各章的参考学时参见下面的学时分配表。

| 单 元  | 课程内容        | 学时分配 |    |
|------|-------------|------|----|
|      |             | 讲授   | 实训 |
| 项目 1 | 认识局域网       | 4    | 2  |
| 项目 2 | 小型办公网络组建    | 2    | 2  |
| 项目 3 | 企业网络组建      | 10   | 12 |
| 项目 4 | 企业网络互联      | 6    | 6  |
| 项目 5 | 网络服务器配置与管理  | 4    | 6  |
| 项目 6 | 企业网络安全      | 4    | 6  |
| 项目 7 | 接入 Internet | 4    | 4  |
| 项目 8 | 网络项目规划与设计   | 2    | 4  |
|      | 网络管理与维护     | 4    | 4  |
| 课时总计 |             | 40   | 46 |

本书由梁锦叶担任主编,苏树海、陈佳、杨云担任副主编。其中,项目 2、项目 3 由桂林理工大学高职学院梁锦叶编写,其中无线网络部分由广东有线广播电视网络股份有限公司王亦飞编写;项目 1、7 由桂林理工大学高职学院苏树海编写;项目 4 由桂林理工大学高职学院陈佳编写;项目 5(1~4)由桂林理工大学高职学院李娜编写,项目 5(5)由山东职业学院杨云编写;项目 6 由重庆商务职业学院王卫华编写;项目 8 由神州数码网络有限公司黄伟编写;附录 1(1~2)由桂林理工大学高职学院李一川编写,附录 1(3~4)由桂林理工大学高职学院樊梦编写;附录 2 由桂林理工大学高职学院陈佳编写;全书由梁锦叶统稿定稿。

由于作者水平和时间有限,书中难免存在错误和不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者  
2014 年 1 月

# 目 录

|                      |    |
|----------------------|----|
| 项目 1 初识局域网 .....     | 1  |
| 任务 参观校园网 .....       | 1  |
| 一、任务要求 .....         | 1  |
| 二、相关知识 .....         | 2  |
| 1. 计算机网络概述 .....     | 2  |
| 2. 局域网基础 .....       | 17 |
| 三、任务实施 .....         | 27 |
| 1. 实施环境 .....        | 27 |
| 2. 操作步骤 .....        | 27 |
| 思考题 .....            | 28 |
| 项目 2 小型办公网络组建 .....  | 29 |
| 任务 1 组建小型办公室网络 ..... | 29 |
| 一、任务要求 .....         | 29 |
| 二、相关知识 .....         | 29 |
| 1. 局域网组成元件 .....     | 29 |
| 2. 以太网中的双绞线 .....    | 33 |
| 3. IP地址 .....        | 35 |
| 三、任务实施 .....         | 38 |
| 1. 实施环境 .....        | 38 |
| 2. 操作步骤 .....        | 38 |
| 任务 2 共享网络资源 .....    | 43 |
| 一、任务要求 .....         | 43 |
| 二、任务实施 .....         | 43 |
| 思考题 .....            | 49 |
| 项目 3 企业网络组建 .....    | 50 |
| 任务 1 交换机文件管理 .....   | 50 |
| 一、任务要求 .....         | 50 |

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 二、相关知识 .....          | 50 |
| 1. 交换机物理端口与逻辑端口 ..... | 51 |
| 2. 交换机配置模式 .....      | 52 |
| 3. 交换机管理模式 .....      | 52 |
| 4. 交换机文件系统 .....      | 55 |
| 三、任务实施 .....          | 55 |
| 1. 实施环境 .....         | 55 |
| 2. 实施设备 .....         | 56 |
| 3. 操作步骤 .....         | 56 |
| 任务2 办公网络扩展 .....      | 59 |
| 一、任务要求 .....          | 59 |
| 二、相关知识 .....          | 59 |
| 1. 交换机工作原理 .....      | 59 |
| 2. 交换机级连与堆叠技术 .....   | 63 |
| 3. 交换机链路聚合技术 .....    | 66 |
| 4. 交换机生成树协议 .....     | 67 |
| 三、任务实施 .....          | 69 |
| 1. 实施环境 .....         | 69 |
| 2. 实施设备 .....         | 69 |
| 3. 操作步骤 .....         | 69 |
| 任务3 网络性能优化 .....      | 71 |
| 一、任务要求 .....          | 71 |
| 二、相关知识 .....          | 71 |
| 1. VLAN 技术概述 .....    | 71 |
| 2. VLAN 的组网方法 .....   | 73 |
| 3. VLAN 中继 .....      | 75 |
| 三、任务实施 .....          | 77 |
| 1. 实施环境 .....         | 77 |
| 2. 实施设备 .....         | 77 |
| 3. 操作步骤 .....         | 77 |
| 任务4 企业网全网互通 .....     | 79 |
| 一、任务要求 .....          | 79 |
| 二、相关知识 .....          | 79 |
| VLAN 间路由 .....        | 79 |
| 三、任务实施 .....          | 82 |
| 1. 实施环境 .....         | 82 |
| 2. 实施设备 .....         | 83 |
| 3. 操作步骤 .....         | 83 |
| 任务5 增强网络接入层安全 .....   | 86 |



|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 一、任务要求 .....               | 86  |
| 二、相关知识 .....               | 87  |
| 1. 交换机控制台安全 .....          | 87  |
| 2. 交换机端口与 MAC地址绑定 .....    | 87  |
| 三、任务实施 .....               | 88  |
| 1. 实施环境 .....              | 88  |
| 2. 实施设备 .....              | 88  |
| 3. 操作步骤 .....              | 88  |
| 任务 6 组建报告厅无线网络 .....       | 90  |
| 一、任务要求 .....               | 90  |
| 二、相关知识 .....               | 90  |
| 1. 无线网络概述 .....            | 90  |
| 2. 无线网络设备 .....            | 92  |
| 三、任务实施 .....               | 93  |
| 1. 实施环境 .....              | 93  |
| 2. 实施设备 .....              | 93  |
| 3. 操作步骤 .....              | 93  |
| 思考题 .....                  | 96  |
| 项目 4 企业网络互联 .....          | 97  |
| 任务 1 路由器文件管理 .....         | 97  |
| 一、任务要求 .....               | 97  |
| 二、相关知识 .....               | 97  |
| 1. 网络互联的基本概念 .....         | 97  |
| 2. IP数据报 .....             | 99  |
| 3. IP编址 .....              | 100 |
| 4. 地址解释 .....              | 105 |
| 5. 网际控制报文协议 .....          | 106 |
| 6. IPv6 简介 .....           | 108 |
| 7. 路由器的基本功能 .....          | 112 |
| 8. 路由器的硬件组成 .....          | 114 |
| 9. 路由器的配置及管理 .....         | 116 |
| 三、任务实施 .....               | 117 |
| 1. 实施环境 .....              | 117 |
| 2. 实施设备 .....              | 117 |
| 3. 操作步骤 .....              | 117 |
| 任务 2 路由器同步串行接口 PPP配置 ..... | 120 |
| 一、任务要求 .....               | 120 |
| 二、相关知识 .....               | 120 |



|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 1. HDLC .....               | 120 |
| 2. PPP .....                | 121 |
| 三、任务实施.....                 | 122 |
| 1. 实施环境 .....               | 122 |
| 2. 实施设备 .....               | 122 |
| 3. 操作步骤 .....               | 122 |
| 任务3 用静态路由连通园区网络 .....       | 124 |
| 一、任务要求.....                 | 124 |
| 二、相关知识.....                 | 125 |
| 1. 路由表与路由原理 .....           | 125 |
| 2. 静态路由 .....               | 126 |
| 三、任务实施.....                 | 126 |
| 1. 实施环境 .....               | 126 |
| 2. 实施设备 .....               | 127 |
| 3. 操作步骤 .....               | 127 |
| 任务4 用动态路由协议 RIP连通园区网络 ..... | 130 |
| 一、任务要求.....                 | 130 |
| 二、相关知识.....                 | 130 |
| 1. 动态路由协议 .....             | 130 |
| 2. 距离矢量路由选择算法 .....         | 131 |
| 3. RIP路由协议 .....            | 132 |
| 三、任务实施.....                 | 134 |
| 1. 实施环境 .....               | 134 |
| 2. 实施设备 .....               | 135 |
| 3. 操作步骤 .....               | 135 |
| 任务5 用动态路由协议 OSPF连通园区网络..... | 137 |
| 一、任务要求.....                 | 137 |
| 二、相关知识.....                 | 137 |
| 1. 链路状态路由协议 .....           | 137 |
| 2. OSPF路由协议.....            | 138 |
| 三、任务实施.....                 | 139 |
| 1. 实施环境 .....               | 139 |
| 2. 实施设备 .....               | 139 |
| 3. 操作步骤 .....               | 139 |
| 思考题 .....                   | 141 |
| 项目5 网络服务器配置与管理 .....        | 143 |
| 任务1 用户管理 .....              | 143 |
| 一、任务要求.....                 | 143 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 二、相关知识·····           | 143 |
| 1. 用户与组账户管理 ·····     | 143 |
| 2. NTFS权限管理·····      | 145 |
| 三、任务实施·····           | 146 |
| 1. 实施环境 ·····         | 146 |
| 2. 实施设备 ·····         | 146 |
| 3. 操作步骤 ·····         | 147 |
| 任务2 DNS服务器构建 ·····    | 153 |
| 一、任务要求·····           | 153 |
| 二、相关知识·····           | 153 |
| 1. DNS服务介绍 ·····      | 153 |
| 2. 域名系统介绍 ·····       | 154 |
| 3. DNS工作原理与相关术语 ····· | 156 |
| 三、任务实施·····           | 158 |
| 1. 实施环境 ·····         | 158 |
| 2. 实施设备 ·····         | 158 |
| 3. 操作步骤 ·····         | 159 |
| 任务3 DHCP服务器构建·····    | 166 |
| 一、任务要求·····           | 166 |
| 二、相关知识 ·····          | 167 |
| 1. DHCP服务介绍 ·····     | 167 |
| 2. 客户机获得 IP地址的过程····· | 168 |
| 三、任务实施·····           | 169 |
| 1. 实施环境 ·····         | 169 |
| 2. 实施设备 ·····         | 169 |
| 3. 操作步骤 ·····         | 170 |
| 任务4 WWW 服务的配置 ·····   | 181 |
| 一、任务要求·····           | 181 |
| 二、相关知识·····           | 181 |
| 1. IIS概述·····         | 181 |
| 2. WWW 服务工作原理 ·····   | 181 |
| 三、任务实施·····           | 182 |
| 1. 实施环境 ·····         | 182 |
| 2. 实施设备 ·····         | 182 |
| 3. 操作步骤 ·····         | 183 |
| 任务5 FTP服务的配置 ·····    | 189 |
| 一、任务要求·····           | 189 |
| 二、相关知识·····           | 189 |
| FTP简介 ·····           | 189 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 三、任务实施·····                 | 190 |
| 1. 实施环境 ·····               | 190 |
| 2. 实施设备 ·····               | 190 |
| 3. 操作步骤 ·····               | 190 |
| 思考题 ·····                   | 200 |
| 项目 6 企业网络安全 ·····           | 201 |
| 任务 1 用访问控制列表实施网络安全 ·····    | 201 |
| 一、任务要求·····                 | 201 |
| 二、相关知识·····                 | 202 |
| 1. 访问控制列表 ·····             | 202 |
| 2. 访问控制列表分类 ·····           | 202 |
| 三、任务实施·····                 | 204 |
| 1. 实施环境 ·····               | 204 |
| 2. 实施设备 ·····               | 205 |
| 3. 操作步骤 ·····               | 205 |
| 任务 2 防火墙配置 ·····            | 207 |
| 一、任务要求·····                 | 207 |
| 二、相关知识·····                 | 207 |
| 1. 防火墙概念及原理 ·····           | 207 |
| 2. 防火墙的构建 ·····             | 208 |
| 3. 防火墙的分类 ·····             | 209 |
| 4. 防火墙在网络中的部署 ·····         | 210 |
| 三、任务实施·····                 | 211 |
| 1. 实施环境 ·····               | 211 |
| 2. 实施方案 ·····               | 212 |
| 思考题 ·····                   | 212 |
| 项目 7 接入 Internet·····       | 214 |
| 任务 1 家庭用户光纤接入 Internet····· | 214 |
| 一、任务要求·····                 | 214 |
| 二、相关知识·····                 | 214 |
| 1. 接入技术概述 ·····             | 215 |
| 2. 铜线接入技术 ·····             | 217 |
| 3. 光纤接入 ·····               | 219 |
| 4. HFC接入 ·····              | 223 |
| 三、任务实施·····                 | 224 |
| 1. 实施环境 ·····               | 224 |
| 2. 操作步骤 ·····               | 224 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 任务 2 利用 NAT 技术接入 Internet ..... | 232 |
| 一、任务要求 .....                    | 232 |
| 二、相关知识 .....                    | 233 |
| NAT 简介 .....                    | 233 |
| 三、任务实施 .....                    | 236 |
| 1. 实施环境 .....                   | 236 |
| 2. 操作步骤 .....                   | 237 |
| 思考题 .....                       | 239 |
| 项目 8 网络规划 .....                 | 240 |
| 任务 校园网建设规划 .....                | 240 |
| 一、任务要求 .....                    | 240 |
| 二、相关知识 .....                    | 240 |
| 1. 网络规划的目的、方法、流程 .....          | 240 |
| 2. 网络方案设计步骤 .....               | 241 |
| 3. 网络设计的原则、方法 .....             | 245 |
| 4. 网络设备选型依据 .....               | 247 |
| 5. 组网方案范例 .....                 | 247 |
| 三、任务实施 .....                    | 252 |
| 1. 实施环境 .....                   | 252 |
| 2. 操作步骤 .....                   | 253 |
| 思考题 .....                       | 268 |
| 附录 1 网络管理与维护 .....              | 269 |
| 1. 网络管理概述 .....                 | 269 |
| (1) 网络管理技术 .....                | 269 |
| (2) 网络管理的重要性 .....              | 270 |
| (3) 网络管理的内容 .....               | 270 |
| 2. 网络管理工具及应用 .....              | 271 |
| (1) 网络性能的调整及优化 .....            | 271 |
| (2) 网络命令的功能及应用 .....            | 272 |
| (3) 使用性能监视器 .....               | 292 |
| (4) 使用性能监视器 .....               | 295 |
| (5) 使用任务管理器 .....               | 296 |
| 3. 网络故障分析与排除 .....              | 297 |
| (1) 网络故障分析与排除方法 .....           | 297 |
| (2) 常见网络故障与排除 .....             | 300 |
| 4. 数据备份与恢复 .....                | 301 |
| (1) 数据备份的重要性 .....              | 301 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| (2)数据备份技术 .....           | 302 |
| (3)数据备份的自动化 .....         | 303 |
| 思考题 .....                 | 303 |
| 附录2 思科常用交换机/路由器命令汇总 ..... | 304 |
| 1. 常用交换机/路由器基本配置命令.....   | 304 |
| 2. 交换机器基本配置命令 .....       | 305 |
| 3. VLAN及 Trunk命令 .....    | 305 |
| 4. 链路聚合命令 .....           | 305 |
| 5. STP命令 .....            | 306 |
| 6. HDLC、PPP命令 .....       | 306 |
| 7. 静态路由命令 .....           | 306 |
| 8. RIP命令 .....            | 307 |
| 9. OSPF命令.....            | 307 |
| 10. ACL命令 .....           | 308 |
| 11. NAT命令 .....           | 308 |
| 参考文献 .....                | 309 |

# 项目 1

## 初识局域网

### 【学习目标】

1. 了解计算机网络的相关概念
2. 了解企业网的基本架构
3. 掌握计算机网络协议及分层的概念
4. 掌握 ISO/OSI 参考模型、TCP/IP 体系结构的特点及各层的功能
5. 掌握局域网的拓扑结构、组成元件及常用传输介质
6. 掌握局域网介质访问控制方法

### 【能力目标】

1. 对交换机、路由器等网络通信设备有感性认识
2. 对局域网常用传输介质双绞线、光纤有感性认识
3. 对综合布线六个子系统有感性认识
4. 能区分出接入层、汇聚层和核心层,并能简单绘出参观网络的拓扑图

## 任务 1 参观校园网

### 一、任务要求

计算机网络已进入社会的各行各业。学校的校园网是一个正在不断扩大、不断变化的计算机网络。它除了在教学、科研工作中起着举足轻重的作用外,本身就是一个典型案例。校园网组建的全过程就是一个完整的项目。本任务要求学生在教师的带领下,从校园网接入层开始,向汇聚层、核心层参观。教师对每一层的通信设备、所用技术及作用、传输介质、综合布线的各个子系统作介绍,使学生对局域网的通信设备、传输介质,综合布线系统及企业网的基本架构有一个全面的了解。

## 二、相关知识

### 1. 计算机网络概述

#### (1) 计算机网络概述

计算机网络是通信技术和计算机技术发展、结合的产物。所谓网络是指“三网”,即电信网络、有线电视网络和计算机网络,本书所提网络均指计算机网络。21 世纪是一个以网络为核心的信息时代,网络现已成为信息社会的命脉和发展知识经济的重要基础,而发展最快并起核心作用的是计算机网络。计算机网络的发展水平不仅反映了一个国家的计算机科学和通信技术水平,而且已经成为衡量其国力及现代化程度的重要标志之一。

#### 1) 计算机网络的基本概念

所谓计算机网络是指利用通信介质和通信设备把处于不同地理位置的两台或两台以上具有独立功能、自主的计算机连接起来,辅以软件进行控制,以实现资源共享和数据通信为目的的体系。图 1.1 为计算机网络示意图。

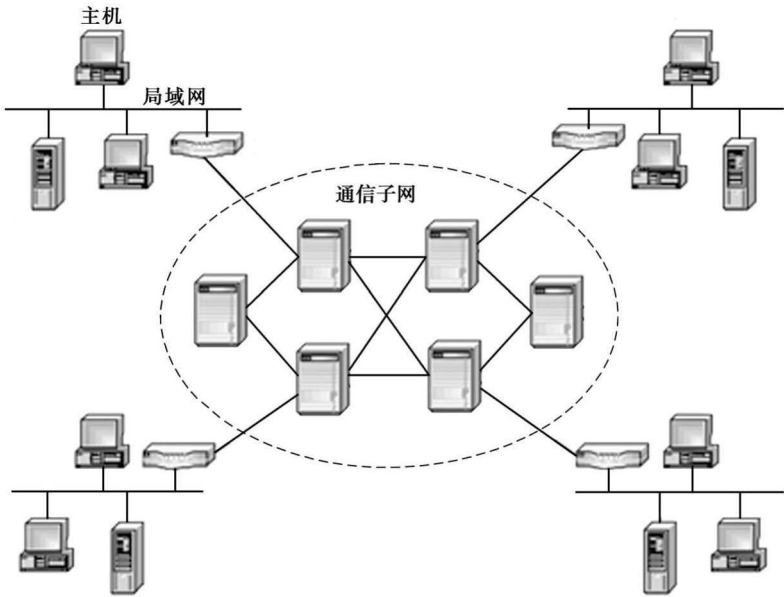


图 1.1 计算机网络示意图

从以上的定义可以看出,计算机网络建立在通信网络的基础之上,是以资源共享和在线通信为目的的。利用计算机网络,不必花费大量的资金为每一位职员配置打印机,因为网络使共享打印机成为可能;利用计算机网络,不但可以利用多台计算机处理数据、文档、图像等各种信息,而且可以和其他人分享这些信息;利用计算机网络,同学们可以足不出户在校园拿到回家的动车票。在信息化高度发达的社会,在“时间就是金钱,效率就是生命”的今天,计算机网络为团队作战、协同工作提供了强有力的支持。

#### 2) 计算机网络的功能

计算机网络自诞生以来一直得到快速的发展,并被越来越广泛地应用于政治、经济、军事、生产及科学技术的各个领域,其主要功能包括 4 个方面:



①资源共享

在计算机系统中,有些设备价格昂贵,而有些设备尽管价格便宜,但并非经常用到(如大容量磁盘、打印机、绘图仪等设备)。对于一个组织或机构来说,有的设备有一台就可以了,为每一台计算机配置一些并非经常用到的设备是一种很大的浪费。在没有计算机网络的情况下,人们如果想使用这些设备,只有坐在安装有该设备的计算机前或将该设备从另一台计算机移动到自己的计算机上,设备被搬来搬去;而在网络环境下,人们可以坐在自己的计算机前,像使用本地计算机一样使用安装在其他计算机上的设备,工作变得更加快捷和方便。图 1.2 为多用户共享打印机示意图。

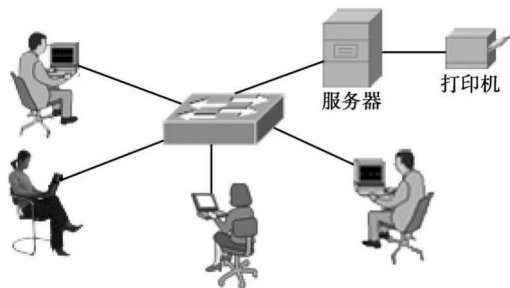


图 1.2 多用户共享打印机示意图

计算机系统另一重要资源是数据及程序。一般情况下,计算机用户并不是孤立的,他们常常需要与其他用户交换信息、共享数据。没有计算机网络,只有将数据打印出来或将数据复制到 U 盘,通过传递纸张或 U 盘的方式共享数据。很显然,这是一种非常低效的工作方式。在网络环境下,网络用户可以直接共享几乎所有类型的数据及某些应用程序,将纸页和 U 盘的传递量降到最低。图 1.3 为多用户共享数据库示意图。

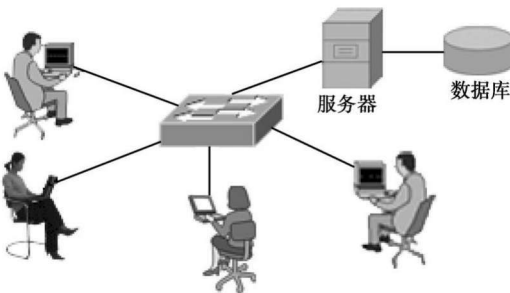


图 1.3 多用户共享数据资源示意图

②数据通信

计算机网络可以为我们提供高效、快捷的通信手段。

现代社会信息量激增,信息交换也日益增多,每年有几万吨信件要传递。利用计算机网络传递信件是一种全新的电子传递方式。电子邮件比现有的通信工具具有更多的优点,它不像电话需要通话者同时在场,也不像广播系统只是单方向传递信息,在速度上比传统的邮件快得多。另外,电子邮件还可以携带声音、图像和视频,实现多媒体通信。利用计算机网络进行通信可以为企业创造惊人的经济效益。

利用计算机网络通信可以给科学家和工程师们提供一个网络环境,在此基础上可以建立

一种新型的合作方式——计算机支持协同工作(Computer Supported Co-operative Work, CSCW),它消除了地理上的距离限制。

### ③增加可靠性

在一个系统内,单个部件或计算机的暂时失效必须通过替换资源的办法来维持系统的继续运行。但在计算机网络中,每一种资源(尤其是程序和数据)可以存放在多个地点,而用户可以通过多种途径来访问网内的某个资源,从而避免了单点失效对用户产生的影响。

### ④提高系统处理能力

单机的处理能力是有限的,且由于种种原因,计算机之间的忙闲程度各不相同。从理论上讲,在同一网内的多台计算机通过协同操作和并行处理可提高整个系统的处理能力,并使网内各计算机负载均衡。

由于计算机网络具有以上功能,因此各行各业都得到了广泛的应用。银行利用计算机网络可以实现异地通存通兑,可以增加资金的流通速度,例如,地处美国的银行晚上停止营业后可将资金通过网络转借给新加坡的银行继续使用(此时新加坡正为白天),提高资金的利用率;利用计算机网络人们可以足不出户就可完成订票、购物等工作;在军事指挥系统中,利用计算机网络可以使遍布十分辽阔地域的各计算机协同工作,对任何可疑的目标信息进行处理,及时发出警报,从而使最高决策机构采取有效措施;利用计算机网络,医生可以联合看病,远在北京的心脏病专家可以观察到旧金山进行的手术,并对正在进行手术的医生提出必要的建议;利用计算机网络可以进行远程教学等等。

目前,IP电话、网上寻呼、网络实时交谈(QQ)和E-mail已成为人们重要的通信手段。视频点播(VOD)、网络游戏、网上教学、电子商务都已走进了普通百姓的生活、学习和工作中,计算机网络正在改变着人们的学习、工作、生活及思维方式。

## 3) 计算机网络的发展

计算机网络可以说是20世纪60年代美苏冷战时期的产物。60年代初,美国国防部领导的远景研究规划局ARPA(Advanced Research Project Agency)提出要研制一种生存性(survivability)很强的网络。这种网络用于计算机之间的数据传送,而不是为了打电话;能够连接不同类型的计算机;所有的网络结点都同等重要;计算机在进行通信时,必须有冗余的路由;网络的结构应当尽可能地简单,同时还能够非常可靠地传送数据。这就是后来的第一个分组交换网ARPANET——因特网(Internet)的前身。

计算机网络的发展和其他事物一样,也经历了从简单到复杂,从低级到高级的过程。在这一过程中,计算机技术与通信技术紧密结合,相互促进,共同发展。特别是近十年,计算机网络的发展可以用“迅猛”来形容,如今,计算机网络已经成为当今社会不可缺少的一部分。归纳起来,计算机网络的发展可分为4个阶段:

### ①第一代计算机网络

由于远程终端数量的增加,为了解决一台计算机使用多个线路控制器的问题,在60年代初期,开发出多重线路控制器。它相当于一台多口的线路控制器,可以同时和多个终端同时通讯。我们将这种最简单的通信网称为第一代计算机网络。这是一个以主机为中心的阶段。

### ②第二代计算机网络

为了克服第一代计算机网络的缺点,提高网络的可靠性和可用性,人们开始研究将多台计算机相互连接的方法。首先想到的是借鉴电话系统中所采用的电路交换思想。电路交换是预