



21 世纪高职高专规划教材

计算机系列

# 网络操作系统

—— Windows 2000 Server 管理与应用

万振凯 韩 清 魏 昕 编著



清华大学出版社  
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社  
<http://press.bjtu.edu.cn>



21 世纪高职高专规划教材·计算机系列

# 网络操作系统

——Windows 2000 Server 管理与应用

万振凯 韩 清 魏 昕 编著

清华大学出版社

北京交通大学出版社

·北京·

## 内 容 简 介

本书以 Windows 2000 Server 网络操作系统为实例,介绍了计算机网络操作系统的应用。Windows 2000 Server 是集技术先进性和易操作性于一身的网络操作系统,是在 Windows NT 操作系统的基础上开发的,它为用户提供了一套完整而强大的网络解决方案。本书从实际应用的角度出发,由浅入深,系统全面地介绍了 Windows 2000 Server 的基本使用方法,网络应用与网络管理等,并根据课程内容安排了相应的实验教学,以提高学生的操作技能。本书共分为 8 章,主要内容包括网络操作系统基础知识,Windows 2000 Server 的安装,Windows 2000 Server 系统管理,活动目录,文件管理,网络配置,创建 Internet 信息服务器,DNS 和 DHCP 服务器等。

本书内容丰富、结构清晰、图文并茂,操作步骤详细、实用性强,每章附有练习题,以帮助读者更好地理解 and 掌握 Windows 2000 Server 的基础知识和基本技能。

本书可作为高等职业技术学院、中等专科学院计算机应用与维护、计算机网络等相关专业的网络操作系统教材,也可作为工程技术人员的参考用书。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

### 图书在版编目(CIP)数据

网络操作系统:Windows 2000 Server 管理与应用/万振凯,韩清,魏昕编著. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2004.5

(21 世纪高职高专规划教材·计算机系列)

ISBN 7-81082-298-5

I. 网… II. ①万… ②韩… ③魏… III. 计算机网络-操作系统(软件)-高等学校:技术学校-教材 IV. TP316.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 029905 号

责任编辑:韩 乐 特邀编辑:朱 宇

出版者:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686045, 62237564

印刷者:北京东光印刷厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:12.25 字数:306 千字

版 次:2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-81082-298-5/TP·116

印 数:1~5000 册 定价:18.00 元

# 出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，它的根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型专门人才，所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上，应重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业技能，因而与其对应的教材也必须有自己的体系和特色。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教学改革和教材建设的需要，在教育部的指导下，我们在全国范围内组织并成立了“21 世纪高职高专教育教材研究与编审委员会”（以下简称“教材研究与编审委员会”）。“教材研究与编审委员会”的成员单位皆为教学改革成效较大、办学特色鲜明、办学实力强的高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院，其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证规划教材的出版质量，“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“21 世纪高职高专规划教材编审委员会”（以下简称“教材编审委员会”）成员和征集教材，并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师或生产第一线的专家。“教材编审委员会”组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选，对列选教材进行审定。

目前，“教材研究与编审委员会”计划用 2~3 年的时间出版各类高职高专教材 200 种，范围覆盖计算机应用、电子电气、财会与管理、商务英语等专业的主要课程。此次规划教材全部按教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”编写，其中部分教材是教育部《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》的研究成果。此次规划教材编写按照突出应用性、实践性和针对性的原则编写并重组系列课程教材结构，力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向；反映当前教学的新内容，突出基础理论知识的应用和实践技能的培养；适应“实践的要求和岗位的需要”，不依照“学科”体系，即贴近岗位群，淡化学科；在兼顾理论和实践内容的同时，避免“全”而“深”的面面俱到，基础理论以应用为目的，以必要、够用为度；尽量体现新知识、新技术、新工艺、新方法，以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外，为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性，我们希望全国从事高职高专教育的院校能够积极加入到“教材研究与编审委员会”中来，推荐“教材编审委员会”成员和有特色、有创新的教材。同时，希望将教学实践中的意见与建议及时反馈给我们，以便对已出版的教材不断修订、完善，不断提高教材质量，完善教材体系，为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有规划教材由全国重点大学出版社——清华大学出版社与北京交通大学出版社联合出版。适合于各类高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院使用。

21 世纪高职高专教育教材研究与编审委员会  
2004 年 3 月

## 21 世纪高职高专规划教材·计算机系列

### 编审委员会成员名单

主任委员 李兰友 边奠英

副主任委员 周学毛 崔世钢 王学彬 丁桂芝 赵 伟  
韩瑞功 汪志达

委 员 (按姓名笔画排序)

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 马 辉 | 万志平 | 万振凯 | 王永平 | 王建明 |
| 尤晓晔 | 丰继林 | 尹绍宏 | 左文忠 | 叶 华 |
| 叶 伟 | 付晓光 | 付慧生 | 冯平安 | 江 中 |
| 佟立本 | 刘 炜 | 刘建民 | 刘 晶 | 曲建民 |
| 孙培民 | 邢素萍 | 华铨平 | 吕新平 | 陈小东 |
| 陈月波 | 李长明 | 李 可 | 李志奎 | 李 琳 |
| 李源生 | 李群明 | 李静东 | 邱希春 | 沈才梁 |
| 宋维堂 | 汪 繁 | 张文明 | 张权范 | 张宝忠 |
| 张家超 | 张 琦 | 金忠伟 | 林长春 | 林文信 |
| 罗春红 | 苗长云 | 竺士蒙 | 周智仁 | 孟德欣 |
| 柏万里 | 宫国顺 | 柳 炜 | 钮 静 | 胡敬佩 |
| 姚 策 | 赵英杰 | 高福成 | 贾建军 | 徐建俊 |
| 殷兆麟 | 唐 健 | 黄 斌 | 章春军 | 曹豫莪 |
| 程 琪 | 韩广峰 | 韩其睿 | 韩 劼 | 裘旭光 |
| 童爱红 | 谢 婷 | 曾瑶辉 | 管致锦 | 熊锡义 |
| 潘玫玫 | 薛永三 | 操静涛 | 鞠洪尧 |     |

# 前 言

计算机网络操作系统是计算机网络的心脏和灵魂，是构建计算机网络的软件核心和基础。只有深入掌握一种网络操作系统，熟悉网络操作系统的配置、管理过程和方法，才能更好地管理和配置网络，应用于网络环境。

Windows 2000 是迄今为止 Microsoft 公司开发投入最大的一个产品，也是被 IT 业界人士看好的一个产品，被称为“一个软件新世纪的开端”。Windows 2000 是在 Windows NT 4.0 的基础上开发的，最初的名称是 Windows NT 5.0。它集 Windows 98 和 Windows NT 4.0 的众多优秀特性于一身，所采用的设计思想和实现技术完全超越了 Windows NT。因此，Windows 2000 是一个崭新的操作系统平台。

Windows 2000 系列包括 Professional, Server, Advanced Server 和 Datacenter Server 4 个版本。其中，Professional 版本是 Windows NT Workstation 4.0 的升级产品，适用于商业用户的桌面和移动操作系统；Server 版本和 Advanced Server 版本分别是 Windows NT Server 4.0 及其企业版的升级产品；Datacenter Server 版本是一个全新的产品，能够提供非常强大的数据服务功能。

作为新一代的网络操作系统，Windows 2000 Server 集技术先进性和操作性于一身，是为较小型网络环境中的服务器提供的网络操作系统。Windows 2000 Server 支持两路对称多处理器（SMP）架构，适用于中小型企业级、部门级、工作组级的网络操作平台，能够为用户提供各类 Intranet/Internet 服务，例如文件、打印、通信、应用程序开发等。与 Windows NT Server 4.0 相比，Windows 2000 Server 具有更好的平台性能，工作更加稳定，也更易于管理。

Windows 2000 Server 新增加了“活动目录”技术。活动目录是一种目录服务技术，它改变了 Windows NT 旧版本中采用域进行平面式管理的模式，是在目录服务的基础上建立的一整套对系统和网络中各种对象进行层次化、扩展性且全面的分布式管理技术。活动目录集成于 Windows 2000 Server 系统中，它能够有效地简化网络用户和资源的管理，使用户能够更方便地使用各种网络资源技术。

本书以 Windows 2000 Server 网络操作系统为实例，讲解了计算机网络操作系统的应用。全书共分为 8 章。第 1 章介绍了网络操作系统的基础知识，包括网络操作系统的定义、特性、结构、功能，以及 UNIX, NetWare, Windows 2000 和 Linux 四种主要的网络操作系统。第 2 章介绍了 Windows 2000 的安装过程，对计算机软、硬件环境的要求，Windows 2000 Server 的安装和配置等内容。第 3 章介绍了 Windows 2000 Server 的系统管理，包括 Windows 2000 Server 系统服务、系统管理等内容。第 4 章介绍了活动目录的使用，包括活动目录的安装，用户和计算机账户管理，组和组织单位管理，域控制器管理，域和信任关系，站点和服务等内容。第 5 章介绍了 Windows 2000 Server 的文件系统管理，包括 Windows 2000 Server 支持的文件系统，NTFS 文件和文件夹管理，共享文件夹管理等内容。第 6

章介绍了 Windows 2000 Server 操作系统的网络配置, 包括 Windows 2000 Server 网络组件, TCP/IP 协议配置等。第 7 章介绍了 Internet 信息服务器, 包括 IIS 5.0 的特性、Internet 信息服务安装、Internet 信息服务配置等内容。第 8 章介绍了 DNS 和 DHCP 服务器, 包括 DNS 和 DHCP 协议, 创建和配置 DNS 服务器, 创建和配置 DHCP 服务器等内容。

本书内容丰富、结构清晰、图文并茂、操作步骤详细、实用性强。每章附有练习题, 以帮助读者更好地理解 and 掌握 Windows 2000 Server 的基础知识和基本技能。

本书可作为高等职业技术学院、中等专科院校计算机应用与维护、计算机网络等相关专业的网络操作系统教材, 也可作为工程技术人员的参考用书。

参加本书编写的人员有: 万振凯、韩清、魏昕、李静东、李立志、苏华等。在编写过程中, 李兰友教授给予大量指导和帮助, 在此表示感谢。由于编者经验所限, 书中不足或错误之处敬请读者批评指正。

编 者  
2004.5

# 目 录

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| <b>第 1 章 网络操作系统概述 .....</b>                 | <b>1</b>  |
| 1.1 定义.....                                 | 1         |
| 1.2 特性.....                                 | 3         |
| 1.3 结构.....                                 | 4         |
| 1.4 功能.....                                 | 5         |
| 1.5 流行的网络操作系统.....                          | 6         |
| 1.5.1 UNIX .....                            | 6         |
| 1.5.2 Linux .....                           | 7         |
| 1.5.3 NetWare .....                         | 9         |
| 1.5.4 Windows NT/2000 .....                 | 11        |
| 1.5.5 4 种操作系统的比较 .....                      | 12        |
| 练习题 .....                                   | 13        |
| <b>第 2 章 Windows 2000 Server 的安装.....</b>   | <b>14</b> |
| 2.1 Windows 2000 简介 .....                   | 14        |
| 2.1.1 活动目录 .....                            | 15        |
| 2.1.2 文件和打印服务 .....                         | 16        |
| 2.1.3 网络服务 .....                            | 17        |
| 2.2 安装 Windows 2000 Server .....            | 17        |
| 2.2.1 安装前的准备 .....                          | 18        |
| 2.2.2 升级安装 .....                            | 21        |
| 2.2.3 全新安装 .....                            | 23        |
| 2.3 设置安装选项.....                             | 26        |
| 2.4 配置服务器.....                              | 30        |
| 练习题 .....                                   | 32        |
| <b>第 3 章 Windows 2000 Server 系统管理 .....</b> | <b>33</b> |
| 3.1 系统服务管理.....                             | 33        |
| 3.1.1 Windows 2000 Server 提供的系统服务 .....     | 33        |
| 3.1.2 设置系统服务 .....                          | 34        |
| 3.2 系统管理.....                               | 37        |
| 3.2.1 系统特性 .....                            | 38        |
| 3.2.2 添加和删除应用程序 .....                       | 47        |
| 3.2.3 安装和配置打印机 .....                        | 48        |
| 3.2.4 声音和多媒体设置 .....                        | 53        |

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| 3.2.5 键盘设置 .....                      | 54         |
| 3.2.6 鼠标设置 .....                      | 56         |
| 练习题 .....                             | 58         |
| <b>第4章 活动目录 .....</b>                 | <b>60</b>  |
| 4.1 概述 .....                          | 60         |
| 4.1.1 逻辑结构 .....                      | 60         |
| 4.1.2 物理结构 .....                      | 61         |
| 4.1.3 基本特征 .....                      | 62         |
| 4.2 安装活动目录 .....                      | 64         |
| 4.2.1 意义 .....                        | 64         |
| 4.2.2 安装前的准备 .....                    | 66         |
| 4.2.3 安装步骤 .....                      | 67         |
| 4.3 管理用户和计算机账户 .....                  | 71         |
| 4.3.1 创建用户和计算机账户 .....                | 72         |
| 4.3.2 用户和计算机账户的移动 .....               | 73         |
| 4.3.3 用户账户的重命名 .....                  | 75         |
| 4.3.4 删除用户和计算机账户 .....                | 75         |
| 4.3.5 停用/启用用户和计算机账户 .....             | 76         |
| 4.3.6 查找用户和计算机账户 .....                | 77         |
| 4.3.7 重设用户密码 .....                    | 79         |
| 4.3.8 将用户和计算机账户添加到组 .....             | 79         |
| 4.3.9 管理用户属性 .....                    | 80         |
| 4.4 组和组织单位管理 .....                    | 83         |
| 4.4.1 组的概念 .....                      | 84         |
| 4.4.2 组和组织单位的创建和删除 .....              | 87         |
| 4.4.3 组的属性设置 .....                    | 88         |
| 4.4.4 组织单位的属性设置 .....                 | 89         |
| 4.4.5 组织单位的委派控制 .....                 | 92         |
| 4.5 域控制器管理 .....                      | 94         |
| 4.5.1 属性设置 .....                      | 95         |
| 4.5.2 连接到其他域 .....                    | 96         |
| 4.5.3 更改域控制器 .....                    | 97         |
| 4.6 域和信任关系 .....                      | 98         |
| 4.7 站点和服务 .....                       | 100        |
| 练习题 .....                             | 102        |
| <b>第5章 文件系统管理 .....</b>               | <b>103</b> |
| 5.1 Windows 2000 Server 支持的文件系统 ..... | 103        |
| 5.1.1 FAT 文件系统 .....                  | 103        |
| 5.1.2 FAT32 文件系统 .....                | 104        |

|              |                             |            |
|--------------|-----------------------------|------------|
| 5.1.3        | NTFS 文件系统 .....             | 104        |
| 5.1.4        | NTFS 与 FAT 的比较 .....        | 105        |
| 5.2          | 管理 NTFS 文件和文件夹 .....        | 106        |
| 5.2.1        | NTFS 权限 .....               | 106        |
| 5.2.2        | 管理 NTFS 权限 .....            | 107        |
| 5.3          | 管理共享文件夹 .....               | 110        |
| 5.3.1        | 创建共享文件夹 .....               | 111        |
| 5.3.2        | 停止共享文件夹 .....               | 112        |
|              | 练习题 .....                   | 112        |
| <b>第 6 章</b> | <b>网络配置 .....</b>           | <b>114</b> |
| 6.1          | 网络组件概述 .....                | 114        |
| 6.1.1        | 协议 .....                    | 114        |
| 6.1.2        | 客户 .....                    | 115        |
| 6.1.3        | 服务 .....                    | 116        |
| 6.2          | 添加网络组件 .....                | 116        |
| 6.2.1        | 添加网络协议 .....                | 117        |
| 6.2.2        | 添加网络服务 .....                | 117        |
| 6.2.3        | 添加网络客户 .....                | 118        |
| 6.2.4        | 删除网络组件 .....                | 119        |
| 6.3          | TCP/IP 协议 .....             | 119        |
| 6.3.1        | 简介 .....                    | 119        |
| 6.3.2        | IP 地址 .....                 | 119        |
| 6.3.3        | 子网掩码 .....                  | 121        |
| 6.4          | 配置 TCP/IP 协议 .....          | 122        |
| 6.4.1        | 设置 IP 地址 .....              | 122        |
| 6.4.2        | 设置 DNS 服务器 .....            | 124        |
| 6.4.3        | 设置 WINS 服务器 .....           | 125        |
| 6.4.4        | 设置 IP 安全机制 .....            | 126        |
| 6.4.5        | TCP/IP 筛选设置 .....           | 127        |
|              | 练习题 .....                   | 128        |
| <b>第 7 章</b> | <b>Internet 信息服务器 .....</b> | <b>130</b> |
| 7.1          | IIS 5.0 的新特性 .....          | 130        |
| 7.1.1        | 安全性 .....                   | 130        |
| 7.1.2        | 管理 .....                    | 131        |
| 7.1.3        | 可编程性 .....                  | 132        |
| 7.1.4        | Internet 标准支持 .....         | 132        |
| 7.2          | 安装 IIS .....                | 133        |
| 7.3          | 配置 IIS .....                | 134        |
| 7.3.1        | 创建 Web 站点 .....             | 134        |

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| 7.3.2 设置 Web 站点 .....                             | 138        |
| 7.3.3 创建和设置 FTP 站点 .....                          | 146        |
| 7.3.4 创建虚拟目录 .....                                | 148        |
| 7.4 IIS 管理 .....                                  | 149        |
| 练习题 .....                                         | 150        |
| <b>第 8 章 DNS 和 DHCP 服务器 .....</b>                 | <b>151</b> |
| 8.1 域名系统 .....                                    | 151        |
| 8.1.1 将域名映射到地址 .....                              | 151        |
| 8.1.2 域名转换 .....                                  | 152        |
| 8.2 配置 DNS 服务器 .....                              | 152        |
| 8.2.1 安装网络服务 .....                                | 152        |
| 8.2.2 创建和管理 DNS .....                             | 153        |
| 8.2.3 设置 DNS 服务器属性 .....                          | 157        |
| 8.3 动态主机配置协议 .....                                | 162        |
| 8.4 配置 DHCP 服务器 .....                             | 163        |
| 8.4.1 创建 DHCP 服务器 .....                           | 165        |
| 8.4.2 创建作用域 .....                                 | 166        |
| 8.4.3 管理作用域 .....                                 | 169        |
| 8.4.4 设置作用域属性 .....                               | 172        |
| 8.4.5 显示统计信息 .....                                | 174        |
| 8.4.6 设置 DHCP 服务器属性 .....                         | 174        |
| 8.4.7 服务器统计信息 .....                               | 175        |
| 练习题 .....                                         | 176        |
| <b>附录 A Windows 2000 Server 课程实验 .....</b>        | <b>177</b> |
| 实验 1 Windows 2000 Server 的安装 .....                | 177        |
| 实验 2 Windows 2000 Server 中域控制器的安装和域用户的创建和管理 ..... | 177        |
| 实验 3 文件和文件夹管理 .....                               | 178        |
| 实验 4 Windows 2000 Server 中 TCP/IP 的配置 .....       | 178        |
| 实验 5 IIS 5.0 的安装和配置 .....                         | 178        |
| 实验 6 Windows 2000 Server 中 DNS 服务器的配置 .....       | 179        |
| 实验 7 Windows 2000 Server 中 DHCP 服务器的配置 .....      | 179        |
| <b>附录 B 习题答案 .....</b>                            | <b>180</b> |
| <b>参考文献 .....</b>                                 | <b>183</b> |

# 第 1 章 网络操作系统概述

本章要点:

---

- ☒ 网络操作系统的定义
  - ☒ 网络操作系统的特性
  - ☒ 网络操作系统的结构
  - ☒ 网络操作系统的功能
  - ☒ 4 种主要的网络操作系统
- 

## 1.1 定义

操作系统是用户与计算机硬件系统之间的接口，用户可以通过它来管理系统中的资源，并且能够更方便地使用计算机。计算机网络上配置的网络操作系统，则是在网络环境下用户与网络资源之间的接口，用以实现对网络的管理和控制，向网络上的计算机和外部设备提供通过网络的服务请求的能力，以及向其他计算机提供正确使用服务的能力，实现用户之间的通信。

网络操作系统（Network Operating System, NOS）是使网络上各计算机能方便而有效地共享网络资源，为网络用户提供所需的各种服务的软件和有关规程的集合。它是网络的心脏和灵魂，是向网络计算机提供服务的特殊的操作系统，使计算机增加了网络操作所需要的能力。

网络操作系统是计算机网络不可缺少的系统软件，一个网络操作系统是一个复杂的计算机程序集，它提供网络操作过程的协议或行为准则。没有网络操作系统，计算机网络就无法工作。大多数网络操作系统都是由一些主要的网络软件公司支持的商品化程序，用户只能有偿使用。

在网络中，通过网络操作系统，一台计算机上的应用可以去访问同一网络中的另一台计算机上的资源。网络操作系统可以分布在两台或多台计算机上，也可以遍及网络上的所有计算机，这样，它就可以控制多台计算机上的资源。但它也可以只控制一台计算机上的资源，而允许网络中其他计算机上的应用都能访问这些共享的资源，在这种形式中，网络操作系统将与网上的其他计算机的操作系统协同工作。

网络操作系统运行于网络服务器上，在整个网络系统中占主导地位，指挥和监控整个网络的运转。在选择网络操作系统时，应从它对当前所建网络的适应性和总体性能方面考虑，包括系统的效率、可靠性、安全性、可维护性、可扩展性、管理的简单方便性及应用前景等。

目前,可供选用的网络操作系统有 UNIX, Novell 公司的 NetWare, Windows NT, Windows 2000 和 Linux。

### 1. UNIX

UNIX 网络操作系统是一组操作系统标准。它出现于 1969 年,最初是一个非常简单的操作系统,经过 30 多年的不断修改,已发展成为性能先进、功能强大且使用广泛的操作系统,并成为事实上的多用户、多任务操作系统的标准。UNIX 可运行的机型和处理器比其他任何操作系统都多。

早期 Internet 的发展主要是在 UNIX 系统上完成的,UNIX 系统非常适合 Internet 的开放系统模型,能够为用户提供稳定、高效、多样、安全的网络应用服务。即使受到 Windows NT 的威胁,UNIX 仍在市场份额上稳居前列,在高端的产品上更是一枝独秀。

### 2. NetWare

Novell 公司是一家网络系统软件公司,NetWare 网络操作系统是 Novell 网络的核心,它代表了第二代局域网的产品技术。20 世纪 90 年代,Novell 公司就已推出多种 NetWare 版本,其中应用最普遍的是 NetWare 386 V3.0/V3.1/V3.11/V3.12 和 NetWare 4.0/4.1,现在市场上已经推出 NetWare 6.0。NetWare 服务器能够适用于不同类型的网络接口,同时支持多种拓扑结构,具有极强的容错功能。

NetWare 提供了大量的网络服务,主要包括:文件服务——NetWare 被认为是提供最优秀的文件服务的网络操作系统,支持包括 DOS, Windows, UNIX, OS/2 等多种文件格式;打印服务——用户可以通过 NetWare 的打印服务共享打印机,打印机可以连接于服务器上,也可以连接于某一台工作站上。此外,NetWare 还提供了多协议路由、网络管理等服务功能。

NetWare 网络操作系统曾一度占领中小型网络的大部分市场,早期的 NetWare 网络操作系统支持的是 IPX/SPX 协议(Internet work Packet eXchange/Sequences Packet eXchange, 网际包交换/顺序包交换协议),IPX/SPX 是 Novell 公司的通信协议集。另外,采用 IPX 到 IP 的翻译来对 TCP/IP 协议提供部分支持。后来,Novell 公司的 NetWare 5.0 的版本已经开始提供纯粹的 IP 环境。

由于 Novell 网络操作系统没有能及时跟上 Internet (TCP/IP 网络) 技术的发展,它在我国的市场份额开始逐渐萎缩。

### 3. Windows NT 和 Windows 2000

Windows NT 和 Windows 2000 是目前中、小网络中广泛使用的网络操作系统,出自 Microsoft 公司。从 Windows NT 早期的 3.0 到 4.0 版本到 Windows 2000,现在最新版本是 Windows 2003,它们都秉承了 Windows 的友好的用户界面,安装、维护和管理都比较简单,可以与 Microsoft 公司的服务器软件系列集成,提供多种快捷、高效的网络解决方案,使得 Windows NT 从无到有,逐渐占领了网络操作系统相当一部分的市场份额(主要集中在小中型的服务器)。Microsoft 公司在 2000 年发布的 Windows 2000 (NT 5.0) 中,包含了对目录服务的支持及对新兴的电子商务应用的有力支持,更加强了 NT 在该领域的竞争力。

### 4. Linux

Linux 是一套自由软件,它的全部源代码都是免费公开的,包括整个系统核心,所有的驱动程序,开发工具包及所有的应用程序。

Linux 的一个主要特点是具有完善的内置网络。它可以轻松地与 TCP/IP, LAN Manager, Windows for Workgroups, Novell NetWare 或 Windows NT 网络集成在一起, 还可以通过以太网卡或调制解调器连接到 Internet 上。Linux 在通信和网络功能方面优于其他操作系统。

Linux 不仅能够作为网络工作站使用, 更可以胜任各类服务器, 如文件服务器、打印服务器、Web 服务器、FTP 服务器、邮件服务器、新闻服务器等。

由于公开了源代码, Linux 软件中的错误能够很快被发现并得到及时的修正, 因而 Linux 系统的稳定性优于大多数的商业操作系统。

## 1.2 特性

由于提供的服务类型不同, 网络操作系统与运行在工作站上的单用户操作系统或多用户操作系统有所差别, 它具有更复杂的结构和更强大的功能。作为网络用户和计算机网络之间的接口, 网络操作系统一般具有以下特征。

### 1. 硬件独立

网络操作系统独立于具体的硬件平台, 支持多平台, 即系统应该可以运行于各种硬件平台之上。例如, 可以运行于基于 X86 的 Intel 系统, 也可以运行于基于 RISC 精简指令集的系统, 诸如 DEC Alpha, MIPS R4000 等。用户做系统迁移时, 可以直接将基于 Intel 系统的机器平滑转移到 RISC 系列主机上, 不必修改系统。为此, Microsoft 公司提出了 HAL (硬件抽象层) 的概念。HAL 与具体的硬件平台无关, 改变具体的硬件平台时毋需做其他的变动, 只要改换其 HAL, 系统就可以平稳转换。

### 2. 网络特性

网络操作系统管理计算机资源并提供良好的用户界面, 如共享数据文件, 软件应用, 以及共享硬盘、打印机、调制解调器、扫描仪和传真机等。

### 3. 可移植性和可集成性

具有良好的可移植性和可集成性也是现在网络操作系统必须具备的特征。

### 4. 多用户和多任务

在多进程系统中, 为了避免两个进程并行处理所带来的问题, 可以采用多线程的处理方式。线程相对于进程而言, 需要较少的系统开销, 其管理比进程更易于进行。抢先式多任务就是操作系统不必专门等待某一线程的完成后, 再将系统控制交给其他线程, 而是主动将系统控制交给首先申请得到系统资源的其他线程, 这样就可以使系统具有更好的操作性能。例如, 支持对称多处理技术 SMP 等。

### 5. 支持多种文件系统

有些网络操作系统支持多文件系统, 以实现对系统升级的平滑过渡和良好的兼容性。例如, Windows NT 支持 FAT 和 NTFS。

### 6. 高可靠性

网络操作系统是运行在网络服务器上的指挥管理网络的软件, 它必须具有高可靠性, 保证系统能够不间断地工作, 并提供完整的服务。

### 7. 容错性

网络操作系统能提供多级系统容错能力, 包括日志式容错特征列表、可恢复文件系统、

磁盘镜像、磁盘扇区备用及对不间断电源 (UPS) 的支持。

### 8. 安全性

网络操作系统提供各种级别的保密措施, 包括口令保密、目录保密、文件保密、网间连接保密及记账保密。安全特性可用于管理每个用户的访问权利, 确保关键数据的安全保密。

### 9. 对资源的最优选择

网络操作系统能够帮助用户越过网络中不同计算机存在的差别, 能够克服本机和外地资源的逻辑差别, 同时大大减少了用户需要掌握网络操作系统的详细程度, 实现了对资源的最优选择。

## 1.3 结构

网络操作系统主要用于管理共享资源。网络操作系统软件既可以相等地分布在网络上的所有节点, 即对等式结构; 也可以将主要部分驻留在中心节点管理资源, 为其他节点提供服务, 称为集中式结构。作为整个网络与用户的界面, 网络操作系统是整个网络的核心, 它的结构决定了网络上文件传输的方式及文件处理的效率。当前, 网络操作系统按其功能可以分为对等式网络结构、服务器结构和主从式结构 3 种常见的系统结构。

### 1. 对等式网络结构

对等式 (Peer-to-Peer) 网络不需要专用服务器, 每一台工作站都能充当网络服务的请求者和提供者, 都有绝对自主权, 也可以互相交换文件。这种类型的网络软件被设计成每一个实体都能完成相同或相似的功能。

对等式网络结构的优点是:

- 使用容易, 工作站上的资源可以直接共享;
- 容易安装和维护;
- 价格比较便宜;
- 不需要专用服务器。

对等式网络结构的缺点是:

- 数据的保密性差;
- 文件管理分散。

### 2. 服务器结构

服务器 (Server-Based) 结构的特点是, 网络以服务器为中心, 严格地定义了每一个实体的工作角色, 即网络上的工作站无法在彼此间直接进行文件传输, 需要通过服务器作为媒介, 所有的文件读取、消息传送等也都在服务器的掌握之中。

服务器结构的优点是:

- 对数据的保密性非常严格, 可以按照不同的需要而给予使用者相应的权限;
- 文件的安全管理较好;
- 可靠性好。

服务器结构的缺点是:

- 多个使用者在同一时间内都要获得应用程序或数据时, 效率可能降低;
- 工作站上的资源不能直接共享;

- 安装和维护比对等式网络困难；
- 一旦服务器发生问题，整个系统将不可避免地全面瘫痪。

### 3. 客户机/文件服务器系统结构

客户机/文件服务器（Client/Server）系统结构又称为主从式结构，是由客户机、服务器计算机上的各种服务程序构成的一种网络计算环境，它把应用程序所要完成的任务分派到客户机和服务器计算机上共同完成。所谓的客户机和服务器并没有一定的界限，而取决于运行的软件。简单地说，客户机是提出服务请求的一方，而服务器是提供服务的一方。在客户机/文件服务器系统结构中，服务器端所提供的功能不仅仅是文件、数据库服务，还有计算、通信等能力。工作时，由客户机和服务器各自负担一部分计算或通信的功能，这种结构是当前的最优结构之一。

客户机/文件服务器系统结构的优点是：

- 应用程序的任务分别由客户机和服务器分担，因而速度快、机器档次要求低，性能价格比优于主机系统；
- 由于客户机和服务器具有各自的系统软件，即使服务器发生故障，也不会导致整个系统的全面崩溃；
- 当系统规模扩大时，可以很容易地在网上加挂服务器或客户机；
- 数据安全性好。

客户机/文件服务器系统结构的缺点是：

- 管理较为困难；
- 开发环境较为困难。

## 1.4 功能

除了具有通常操作系统应具有的处理机管理、存储器管理、设备管理和文件管理外，网络操作系统还应具有以下两大功能：高效、可靠的网络通信能力和多种网络服务功能，如远程管理、文件传输、电子邮件、远程打印等。

### 1. 网络通信

网络操作系统对每个网络设备之间的通信进行管理，在它们之间实现无差错的数据传输。

### 2. 资源管理

对网络中的共享资源（硬件和软件）进行有效的管理，协调用户对共享资源的使用，保证数据的安全性和一致性。

### 3. 文件加锁功能

通常情况下，在网络上会有多个用户对文件进行访问。文件加锁功能可以跟踪使用中的每个文件，并确保一次只能有一个用户对其进行编辑。文件也可由用户的口令加锁，以维持专用文件的专用性。

### 4. 管理网络打印机

网络操作系统总是跟踪每一个可供使用的打印机，以及每个用户的打印请求，并对如何满足这些请求进行管理，使每个端用户感到所使用的打印机好像与其计算机直接相连。

## 1.5 流行的网络操作系统

随着计算机网络的飞速发展，市场上出现了多种网络操作系统，其中的主流产品是 Novell 公司的 NetWare，Microsoft 公司的 Windows NT，以及 UNIX，Linux 等。作为主要的网络操作系统，它们有许多共同点，同时又各具特色，被广泛地应用于各类网络环境中，并都占有一定的市场份额。网络建设者应熟悉这几种网络操作系统的特性及优缺点，并根据应用目的，具体的应用情况（包括安全性、稳定性、可靠性和以后网络升级的需要等），以及网络使用者的水平来选择合适的网络操作系统。

### 1.5.1 UNIX

UNIX 操作系统是由美国 Bell 实验室发明的一种多用户、多任务的通用操作系统。它从一个实验室的产品发展成为当前使用普遍、影响深远的工业界主流的操作系统，经历了一个逐步成长、不断完善的发展过程。

UNIX 的体系结构和源代码是公开的，是用 C 语言编写的。UNIX 有两个基本的版本，一个是由 AT&T 的 Bell 实验室研制开发的系统 V；另一个是由美国加州大学 Berkeley 分校发布的 BSD UNIX。随着 UNIX 的发展，还产生了很多其他的商业版本，Sun 公司的 Sun OS，SCO 公司的 Xenix，Interactive 公司的 UNIX 386/ix，DEC 公司的 Ultrix。后来陆续出现比较著名的 UNIX 系统，包括：IBM 公司的 AIX，HP 公司的 HP-UX，SCO 公司的 UNIX 和 ODT，以及 Sun 公司的 Solaris 等产品。

UNIX 系统早期的主要特色是结构简捷、功能强大、多用户任务和便于移植。经过 20 多年的发展成长，已经成为一种成熟的主流操作系统。UNIX 系统具有以下主要特点。

#### 1. 可移植性好

UNIX 操作系统是用 C 语言编写的，因此容易阅读、理解和修改，可移植性良好。

#### 2. 树型非结构文件系统

UNIX 具有一个树型分级结构的文件系统，它由基本文件系统和若干可装卸的子文件系统组成。这种结构既有利于动态扩大文件存储空间，又有利于安全和保密。

#### 3. 字符流式文件

在 UNIX 中，文件是无结构的字符流序列，用户可以按需要任意组织其文件格式，对文件既可以顺序存取，也可以随机存取。另外，在 UNIX 中，把普通数据文件、目录文件和外部设备都统一作为文件处理。因此，它们具有相同的语法规义，使用相同的保护机构，从而简化了系统设计，便于用户使用。

#### 4. 良好的用户界面

UNIX 向用户提供了两种界面——用户界面和系统调用。UNIX 的传统用户界面是基于文本的命令行界面，即 shell，它既可以联机使用，又可以存在文件上脱机使用。shell 具有很强的程序设计能力，用户可方便地用它编制程序，因而为用户扩充系统功能提供了更高级的手段。此外，UNIX 还为用户提供了图形用户界面。它利用鼠标、菜单、窗口、滚动条等设施的优点，给用户呈现了一个直观、易操作、交互性强的友好的图形化界面。而系统调用是用户在编写程序时可以使用的界面。用户在编写 C 语言程序时可以直接使用，系统通过