

美国当代计算机职业培训系列教程

NetWare 4.1 SmartStart

NetWare 4.1

轻松入门

(美) Guy Yost 著 刘成勇 等译



机械工业出版社



西蒙与舒斯特国际出版公司

美国当代计算机职业培训系列教程

NetWare 4.1 轻松入门

(美) Guy Yost 等著

刘成勇 等译

机 械 工 业 出 版 社
西蒙与舒斯特国际出版公司

JS197/35 05

本书介绍了 NetWare 4.1 的所有细节问题,大致分三部分,即 NetWare 4.1 的基础知识、管理及高级管理,分别讲述了 NetWare 4.1 网络操作系统、主要特征、安装配置、有效组织和管理网络所用的原则和工具以及 NetWare 服务器控制台命令和文件服务器性能监控等方面知识。网络管理员可以从本书获得关于管理和维护网络以及网络故障检修的有价值的信息及优化网络的高级技术。每章末尾附有练习以测试对本章的掌握程度,还提供了本章所涉及的术语解释。

本书可供 NetWare 管理员以及对网络感兴趣的计算机用户阅读和参考。

Guy Yost: NetWare 4.1 SmartStart

Authorized translation from the English Language edition published by Que E & T.

Copyright 1997 by Que E & T

All rights reserved. For Sale in Mainland China only.

本书中文简体字版由机械工业出版社和美国西蒙与舒斯特国际出版公司合作出版,未经出版者书面许可,本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

本书贴有 Prentice Hall 防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,翻印必究。

本书版权登记号:图字:01-96-1318

图书在版编目(CIP)数据

Netware4.1 轻松入门 / (美) 约斯特 (Yost, G.) 著; 刘成勇等译. —北京: 机械工业出版社, 1997.1

美国当代计算机职业培训系列教程

ISBN 7-111-05467-9

I. N… I. ①约… ②刘… II. 全球网络: 互连网络-操作系统(软件), Netware4.1 —教材 N. TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 23783 号

出 版 人: 马九荣 (北京市百万庄南街 1 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 李成刚

三河市宏达印刷厂印刷 · 新华书店北京发行所发行

1997 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ · 14.75 印张 · 368 千字

0 001—8000 册

定价: 26.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

前 言

Que 教育与培训出版社 (Que Education and Training) 是美国麦克米兰计算机出版公司的计算机教育与培训图书出版机构。麦克米兰计算机出版公司是世界上领先的计算机图书出版公司, 所出版的书籍已经使 2000 万人受到教育, 使他们更有成效地使用计算机。

每一本 Que 教育与培训出版社出版的教程和教学参考书都有很高的质量, 由此反映出该出版社具有丰富的出版工作经验。麦克米兰计算机出版公司出版的各种专著, 由于作者的反复推敲和高水平的印刷质量使它们成为畅销书, 这也同样适用于每一本 Que 教育与培训出版社的教科书。由于这些书的高度准确性、具有最新的信息、由有声望的和有经验的大学教员编写并且审阅每一本手稿, 使它们能够成为在课堂中经得起考验的教材。把质量关的编辑们检查每一个字符和指令, 以使 Que 教育与培训出版社的书籍能够达到很高的标准, 书中的每一条指令都很清楚而且准确。

最重要的是, 麦克米兰计算机出版公司和 Que 教育与培训出版社在满足商业和家庭计算机使用者的学习需要方面有着多年的经验。Que 教育与培训出版社的教科书能够帮助读者理解他们学到的技术及如何去应用, 并且告诉他们为什么这些技术如此重要。

1. 本书的组织

NetWare 4.1 轻松入门在文字安排上采用逻辑性的、由简入繁的组织方式。每一章都遵循同样的格式。首先介绍一章概要, 列出该章所要达到的目标, 然后介绍主要内容, 章末练习中提供正/误判断、选择和关键术语匹配问题, 以测试你对本章目标的掌握程度。复习性练习加深你对该章重要概念的理解。

最初的几章介绍了 NetWare 4.1 的特征和基本概念。余下的部分讨论了比较高级的特征, 包括安全性和用户管理策略、应用程序和数据管理、网络打印、故障检修以及使用 NetWare 目录服务 (NDS) 的实例。

• NetWare 4.1 基础知识

前 6 章介绍了 NetWare 4.1 网络操作系统, 它的主要特征以及 NetWare 安装和配置过程。这些内容为读者理解 NetWare 4.1 打下了牢固的基础。

• NetWare 管理

第 7 至 11 章重点介绍了有效组织和管理网络所用的原则和工具。集中网络资源的管理策略极大地影响着维护网络所花的时间。这部分还提供了创建用户和组、使用注册正文、管理数据、安装应用程序以及建立网络打印服务等细节。

• NetWare 高级管理

第 12 章阐述了 NetWare 服务器控制台命令, 第 13 章集中于文件服务器性能监控。这两章提供了很有价值的故障检修信息和优化网络的高级技术。

所有的管理员都会从第 14 章给出的提示和建议中受益。该章提出的策略和建议将会简化你的网络管理。

2. NetWare 4.1 对系统的要求

要安装和运行 NetWare 4.1，服务器硬件应该满足或超过下述要求：

- IBM 或兼容的 EISA、PCI 或 ISA 计算机，带 IDE/EIOE 或 SCSI 硬盘，Intel80486 或更高的处理器；
- 至少 16MB 常规 RAM（建议 32MB）；
- 标准安装需要至少 200MB 硬盘空间（实际要求随你选择安装的特征而变，最大 400MB）；
- VGA 或更高分辨率的图形卡；
- 16 位或更好的 NetWare 兼容网络接口卡（NIC），带文件服务器 LAN 驱动程序；
- 3.5" 高密磁盘驱动器；
- SCSI 或 IDE/EIDE 光驱。

软件要求：

- NetWare 4.1。

要使用 NetWare 4.1 基于 Windows 的管理工具，工作站应当满足或超过下述要求：

- IBM 或兼容的 EISA、PCI 或 ISA 计算机，带 IDE/EIDE 或 SCSI 硬盘，Intel80386 或更高的处理器；
- 至少 8MB 常规 RAM（建议 16MB）；
- 至少为 NetWare VLM 客户机文件预留 6MB 硬盘自由空间；
- VGA 或更高分辨率的图形卡；
- 16 位或更好的 NetWare 兼容的网络接口卡（NIC）；
- 3.5"寸高密磁盘驱动器；
- SCSI 或 IDE/EIDE 光驱（可选，但建议使用）。

软件要求：

- DOS 5.0 或更高版本；
- Windows 3.1，Windows for Workgroups 或 Windows 95，以运行基于 Windows 的 NetWare 4.1 管理实用程序；
- NetWare 4.1VLM client，包含在 NetWare 4.1 光盘中。

3. 致读者

尽管这本《NetWare 4.1 轻松入门》提供了循序渐进的学习方法，但是它远比按电钮式的电子书籍提供的内容要多。为了满足你们的要求，对每一个功能，我们都提供了它的简单解释，我们的目标是教会你们更为有效地使用 NetWare 4.1，而不仅仅是把这些功能罗列出来。希望你们在学完这本书很长时间以后，仍然知道如何去使用所学到的 NetWare 知识。

目 录

前言

第 1 章 NetWare 4.1 介绍 1

- 1.1 本章目标 1
- 1.2 NetWare 的演变 1
- 1.3 NetWare 性能特征 2
 - 1.3.1 磁盘高速缓存 2
 - 1.3.2 双 FATs 3
 - 1.3.3 电梯式搜索 3
 - 1.3.4 数据包突发 3
- 1.4 NetWare 系统容错 4
 - 1.4.1 写后读出检验 4
 - 1.4.2 热定位 4
 - 1.4.3 TTS 5
 - 1.4.4 磁盘双工和磁盘镜像 5
- 1.5 客户机平台兼容性 6
 - 1.5.1 多协议支持 7
 - 1.5.2 内部路由 7
 - 1.5.3 名字空间 7
 - 1.5.4 DOS 和 Windows 支持 8
 - 1.5.5 Macintosh 客户机支持 8
 - 1.5.6 OS/2 客户机支持 8
 - 1.5.7 UNIX 客户机支持 9
- 1.6 NetWare 目录服务 9
- 1.7 NetWare 4.1 的新特征 10
 - 1.7.1 环内存保护 10
 - 1.7.2 近线数据迁移 11
 - 1.7.3 在线文件压缩 11
 - 1.7.4 磁盘块细分配 11
 - 1.7.5 审计与帐目 12
 - 1.7.6 改进的 LIP 和 NLSP 12
 - 1.7.7 装订同步 13
 - 1.7.8 许可证 13
- 1.8 本章总结 14
- 1.9 练习 14
- 1.10 术语 17

第 2 章 NetWare 4.1 网络目录服务 19

- 2.1 本章目标 19

- 2.2 NDS 和目录树结构 19
- 2.3 探究 NDS 的益处 20
- 2.4 NDS 如何工作 22
 - 2.4.1 对象、特性和值 22
 - 2.4.2 NDS 上下文 24
 - 2.4.3 NDS 分区和复制品 24
- 2.5 NDS 管理 25
- 2.6 本章总结 26
- 2.7 练习 26
- 2.8 术语 29

第 3 章 安装 NetWare 4.1 30

- 3.1 本章目标 30
- 3.2 服务器磁盘分区 31
- 3.3 创建 DOS 分区 32
- 3.4 拷贝需要的文件到 DOS 分区 32
 - 3.4.1 执行一个基本的 DOS 安装 32
 - 3.4.2 安装服务器诊断和设置软件 32
 - 3.4.3 安装 NetWare 操作系统引导文件和安装实用程序 33
 - 3.4.4 安装 NetWare 4.1 服务器 NIC 和磁盘驱动程序 33
- 3.5 选择安装媒介 34
- 3.6 服务器引导过程 34
- 3.7 从 CD-ROM 安装 NetWare 4.1 34
 - 3.7.1 开始 CD-ROM 安装 35
 - 3.7.2 提供服务器名和内部 IPX 号 35
 - 3.7.3 安装服务器引导文件 36
 - 3.7.4 选择磁盘驱动程序模块 37
 - 3.7.5 选择 NIC 驱动程序模块 38
 - 3.7.6 创建 NetWare 分区 39
 - 3.7.7 创建 NetWare 卷和指定磁盘块大小 40
 - 3.7.8 提供服务器的许可证 41
 - 3.7.9 从 CD-ROM 安装剩下的 NetWare 4.1 文件 41
 - 3.7.10 安装 NDS 42
- 3.8 自动进行服务器启动 43

3.9 安装问题故障检修	44	5.6.2 分配标准驱动器映射	80
3.10 将你的服务器置于一个良好的环境中	45	5.6.3 使用目录映射对象	81
3.11 本章总结	45	5.6.4 使用搜索驱动器映射	82
3.12 练习	46	5.7 使用 MAP 命令行参数	82
3.13 术语	48	5.7.1 使用 INSert 参数	82
第4章 连接到工作站	49	5.7.2 使用 Root 参数	83
4.1 本章目标	49	5.8 使用图形实用程序分配驱动器映射	83
4.2 将一台独立的 PC 机改成工作站	49	5.9 本章总结	84
4.2.1 工作站如何访问网络资源	49	5.10 练习	85
4.2.2 安装网络接口卡	50	5.11 术语	89
4.2.3 安装 NIC 驱动程序	51	第6章 NetWare 4.1 安全性	90
4.2.4 安装 NetWare 请求者	51	6.1 本章目标	90
4.3 装入 DOS 请求者	53	6.2 规则理想的资源安全性	90
4.4 注册到 NDS 网络	55	6.3 创建网络资源矩阵 (NRM)	92
4.4.1 NDS 与装订注册	56	6.4 NetWare 安全性权限	93
4.4.2 使用 NET.CFG	57	6.4.1 控制用户的目录访问权限	93
4.5 跟踪工作站引导过程	59	6.4.2 NetWare 3.x 和 4.1 安全性之间的区别	94
4.6 本章总结	61	6.4.3 NDS 对象和特性权限	95
4.7 练习	61	6.5 使用 NetWare 目录和文件权限	95
4.8 术语	63	6.5.1 NetWare 权限的功能	95
第5章 服务器磁盘结构和驱动器映射	65	6.5.2 继承权限过滤器	96
5.1 本章目标	65	6.5.3 理解有效权限	97
5.2 组织 NetWare 服务器上的信息	65	6.5.4 使用权限组合	98
5.2.1 设置私有目录	67	6.6 分配 NetWare 权限	99
5.2.2 设置共享数据目录	69	6.6.1 使用 NWADMIN 控制权限	99
5.2.3 设置应用程序目录	70	6.6.2 使用 RIGHTS 命令控制权限	99
5.2.4 命名目录	70	6.7 使用 NetWare NDS 对象权限	102
5.2.5 创建目录结构	71	6.7.1 理解 [Root] 和 [Public] 对象	102
5.3 设计 NetWare 目录服务树	72	6.7.2 控制对象权限	102
5.3.1 使用 NWADMIN 创建 NDS 树	73	6.7.3 理解特性权限	103
5.3.2 NDS 和目录命令比较	75	6.7.4 控制对象和特性权限	104
5.4 工作站驱动器映射	76	6.7.5 使用 NWADMIN 管理对象和特征权限	104
5.5 在正文、批处理文件和菜单中使用 MAP 命令	77	6.8 本章总结	105
5.5.1 在注册正文中使用 MAP 命令	77	6.9 练习	106
5.5.2 在批处理文件中使用 MAP 命令	78	6.10 术语	110
5.5.3 在菜单中使用 MAP 命令	78	第7章 管理组和用户帐户	111
5.6 分配不同类型的驱动器映射	79	7.1 本章目标	111
5.6.1 显示已分配的驱动器列表	79	7.2 选择逻辑名常规	111
		7.2.1 选择注册名长度	111
		7.2.2 选择注册名结构	112

7.3 理解不同类别的用户	112	第 10 章 安装应用程序	152
7.4 创建和操作用户帐户	113	10.1 本章目标	152
7.4.1 指定口令和其它用户特性	114	10.2 确定应用程序驻留于何处	152
7.4.2 创建用户模板	116	10.3 安装 DOS 应用程序	153
7.5 创建并操作组帐户	116	10.3.1 设置 NetWare 搜索驱动器	153
7.6 为 Workgroup Manager 分配权限	119	10.3.2 为用户分配对应用程序目录 的权限	153
7.6.1 创建 Workgroup Manager	119	10.3.3 关于应用程序安全性的 几点说明	154
7.6.2 创建 Account Manager	121	10.4 在网络中安装 Windows 和基于 Windows 的应用程序	155
7.7 本章总结	121	10.4.1 Windows 程序应当驻留于 何处	155
7.8 练习	121	10.4.2 在网络上安装 Windows	155
7.9 术语	124	10.4.3 为 Windows 使用网络 安装选项	156
第 8 章 使用注册正文	126	10.5 安装在 Windows 下操作的 应用程序	156
8.1 本章目标	126	10.6 在 NetWare 4.1 下运行共享程序	159
8.2 使用 LOGIN 命令	126	10.7 本章总结	160
8.3 使用不同类型的注册正文	127	10.8 练习	160
8.4 创建注册正文	127	10.9 术语	165
8.4.1 理解注册正文命令	130	第 11 章 建立网络打印	166
8.4.2 注册正文变量	131	11.1 本章目标	166
8.4.3 为注册正文设置目录结构	132	11.2 理解网络打印过程	166
8.5 编写注册正文的提示	132	11.3 连接打印机到网络	168
8.6 本章总结	133	11.3.1 直接连到 LAN 的打印机	168
8.7 练习	133	11.3.2 基于文件服务器的打印机	168
8.8 术语	136	11.3.3 远程打印机	168
第 9 章 NetWare 文件和目录管理	137	11.4 配置网络打印机	169
9.1 本章目标	137	11.4.1 使用 PCONSOLE 和 NWADMIN	169
9.2 使用文件属性	137	11.4.2 创建打印系统设备	170
9.3 控制文件和目录属性	140	11.4.3 装入 PSERVER	171
9.3.1 使用 FLAG	140	11.5 访问网络打印机	171
9.3.2 使用 FILER	141	11.5.1 使用 CAPTURE 命令	172
9.4 使用文件和目录命令	143	11.5.2 NetWare 用户实用程序中的 打印机连接选项	174
9.4.1 NCOPY 与 DOS 的 XCOPY 或 COPY 之比较	144	11.6 控制网络打印服务	175
9.4.2 NDIR 与 DOS 的 DIR 之比较	144	11.6.1 控制 NetWare 打印队列	176
9.5 管理服务器的磁盘空间	145	11.6.2 控制 NetWare 打印服务器	178
9.5.1 使用 NWADMIN 检查磁盘空间 使用情况	145	11.6.3 使用 NPRINT 故障检修	178
9.5.2 使用 NWADMIN 限定磁盘空间 使用	146	11.7 精细调整打印服务	179
9.5.3 使用 DSREPAIR 更正 NDS 树 结构问题	147		
9.6 本章总结	148		
9.7 练习	148		
9.8 术语	151		

11.7.1 使用 PRINTCON 创建打印 作业定义	179	12.13 练习	200
11.7.2 使用 PRINTOEF 创建打印设备、 打印模式、打印功能和格式	180	第 13 章 监控文件服务器性能	204
11.8 本章总结	181	13.1 本章目标	204
11.9 练习	182	13.2 了解服务器的组成部件	204
11.10 术语	188	13.3 监控服务器的驱动器	204
第 12 章 使用 NetWare 服务器控制台 命令	189	13.3.1 服务器的驱动器可靠吗	204
12.1 本章目标	189	13.3.2 检测硬驱动器性能	205
12.2 加载和卸载 NLMs	189	13.4 监控服务器的 NICs	206
12.3 使用 MODULES 命令	190	13.4.1 LAN 适配器能跟上吗	207
12.4 创建和使用常规 NCF 文件	191	13.4.2 需要增加网络段码	208
12.5 使用控制台命令显示网络信息	192	13.5 检查服务器的 RAM	209
12.5.1 HELP	192	13.5.1 服务器需要更多的 RAM 吗	210
12.5.2 NAME	192	13.5.2 理解脏高速缓存缓冲区	211
12.5.3 CONFIG	192	13.6 检查服务器的 CPU 使用情况	211
12.5.4 TRACKON	193	13.7 本章总结	213
12.5.5 DISPLAY SERVERS	193	13.8 练习	213
12.5.6 DISPLAY NETWORKS	194	13.9 术语	
12.5.7 VERSION	194	第 14 章 维护你的网络	216
12.5.8 SPEED	194	14.1 本章目标	216
12.5.9 PROTOCOL	195	14.2 开发一个备份计划	216
12.5.10 LIST DEVICES	195	14.2.1 选择备份设备和 NetWare- Aware 备份软件	216
12.6 控制对服务器的访问	195	14.2.2 实现备份策略	217
12.6.1 DISABLE LOGIN	195	14.2.3 使用时间限定来确保完全 备份	218
12.6.2 ENABLE LOGIN	195	14.2.4 磁带周转和安全的远离工作场所 的数据存储	218
12.6.3 CLEAR STATION	195	14.2.5 恢复数据	219
12.7 向用户发送信息	195	14.3 更新客户机驱动程序	219
12.8 使用 RCONSOLE 访问服务器 控制台	196	14.3.1 获取最新的驱动程序	220
12.9 关闭服务器	196	14.3.2 使用 WSUPDATE、EXE	221
12.9.1 RESTART SERVER	197	14.4 更新服务器系统文件和 NLMs	222
12.9.2 EXIT	197	14.5 使用 MSD 获得工作站清单	223
12.10 使用各类控制台命令	197	14.6 使用第三方网络管理工具	223
12.11 使用 SERVMAN.NLM 精细调整 NetWare OS	197	14.7 本章总结	224
12.12 本章总结	200	14.8 练习	224
		14.9 术语	227

第 1 章 NetWare 4.1 介绍

本章简要介绍了 NetWare 总的特征、NetWare 的历史以及 NetWare 4.1 所提供的最具典型意义的特性，更详细的内容将在以后各章分专题展开讨论。

1.1 本章目标

学完本章后，读者将能够基本了解：

1. NetWare 系列产品的演化历程；
2. NetWare 4.1 的性能特征；
3. NetWare 的容错特征；
4. NetWare 的客户机平台兼容性；
5. NetWare 的目录服务；
6. 其它 NetWare 4.1 的新特征。

1.2 NetWare 的演变

NetWare 最早于 1983 年推出，当时叫 Share Net。Share Net 的目的是允许 PC 机用户共享磁盘空间、打印机和安装或连接到中央文件服务器上的外设。ShareNet 是一个集硬件与软件于一体的产品。自从 1986 年推出 NetWare 2.x 以后，Novell 公司便放弃了硬件，而专门注重软件方面。

1987 年推出的 NetWare 2.15，使 Novell 公司一举成名。市面上比较流行的 NetWare 3.1x (1990 年版)，和 NetWare 2.15 并没有太大的差别，它们都提供了共享文件和打印服务，并且都允许第三方后端软件模块添加到 NOS (网络操作系统)。(在 NetWare 2.x 中，后端基于服务器的程序被称为 VAPs；版本 3.x 和 4.x 则称之为 NLMs，即 NetWare 可加载模块。)

随着 NetWare 4.0 于 1993 年、NetWare 4.1 于 1995 年推出，NetWare 的最新设计已经提出了其它操作系统所没有发现的问题。我们期待着 Novell 公司不断的改进与提高，而我们可以相信这一点，因为 Novell 自创建以来就一直对产品开发投入了大量的时间、资本和人力资源。

今天，NetWare 是市场上最畅销的网络操作系统。这大部分要归功于 IBM PC 的成功和 80 年代初期 Novell 公司将赌注押在了销售不断增长的 PC 机上。

NetWare 继承了一些已经成为 Novell 网络操作系统系列标准的特征，包括安全特征，比如磁盘镜像、双工和热修复等，这一切都是为了保护文件服务器上的数据。NetWare 4.1 的一些新的特征得益于同类大小的网络，但 NetWare 4.1NOS 最厉害的一招是面向企业安装，而在那儿多用户和跨平台网络是正常现象。

在 NetWare 3.12 以及以前的版本中，每一个文件服务器被认为是它自己空间的中心，也就是说，对于多文件服务器网络来说，网络管理员由于不停地对用户或应用维护而显得非常繁忙。例如，假设一个 NetWare 3.12 网络拥有 250 个用户和 5 个文件服务器，那么管理员

必须创建、维护并且支持 5 个帐户（口令、安全权限、帐户参数），对每一个想要访问这所有 5 个服务器的用户来说，一共将有 1250 个帐户文件记录。相比之下，NetWare 4.1 允许多个服务器、打印机、组和用户归并到一个可组织单元中，从而强化集中管理。在 NetWare 4.1 下，潜在的概念就是：以前是向服务器注册，而现在则是向网络注册。

除 NDS 之外，NetWare 4.1 提供了一些新的实用程序和命令，其中的一些取代了老版本的 NetWare 的一些实用程序和命令。其它的一些改进影响了 NetWare 4.1 服务器管理文件、磁盘空间、服务器内存、甚至用户类型的方式。例如，一个新的称为审计员的用户能够监视大量的网络统计和事件，而不受网络管理员的控制。这个特征是专门设计用来解决“谁来监视监视者？”的问题的，这个问题是在那些安全性为至关重要的网络安装中提出的。

对于所有版本的 NetWare 来说，一个需要了解的概念是：绝大多数的网络管理任务是在工作站上执行的，而不是在文件服务器上。

由于 NetWare 将所有的操作系统文件、实用程序和安全性控制都存储在文件服务器上，那么一个通常的错误概念就是，管理员从文件服务器的键盘上执行一般的网络管理。实际上，绝大多数的用户和网络资源管理都是在工作站上完成的，这些工作站注册到网络并且拥有管理权限。

另外，有一些任务在文件服务器上执行得很好。这部分内容将在第 14 章“维护你的网络”中加以讨论。

1.3 NetWare 性能特征

NetWare 早已以其良好的性能而驰名，尤其在提供共享磁盘访问方面。当你检查其他的操作系统时，你会发现没有一个象 NetWare 这样从基础设计开始就注重性能。

试想一下，一个 NetWare 服务器实际上只是一台 PC 机，通常装备了一个快速磁盘子系统和一个大容量的 RAM。Novell 管理着一个多用户网络操作系统，该系统运行在标准的 PC 硬件之上，却产生了给人留下深刻印象的结果，这正是 NetWare 性能的艺术性之所在。

1.3.1 磁盘高速缓存

对网络来说，一个主要的性能瓶颈是直接的硬驱动访问文件服务器。当你检测典型的服务器硬件时，你会意识到：即使是最快的磁盘，对多用户来说都太慢以至于满足不了服务、读和写要求。

举个例子，假设 100 个用户同时访问服务器的磁盘。为使计算简单起见，我们假定磁盘驱动器需要 10ms 的访问时间和 10MBps（兆位/秒）的传送率。每个用户实际的访问时间是 1000（10×100）ms，实际的吞吐量降低到 100KBps（10/100MBps）。如果磁盘读和写要求直接送到硬驱动器，这种情况将会导致令人无法接受的磁盘性能，任何一个网络的用户都不会容忍这种做法。

为了去除这种弊病，Novell 公司采用了磁盘高速缓存技术。磁盘高速缓存的基本思想是首先响应来自 RAM 的读写请求，只有当需要的时候才访问硬驱动器。这意味着文件服务器的磁盘访问性能戏剧性地提高了。想想看，磁盘访问当前是以毫秒计，而 RAM 访问则是以纳秒（ 10^{-9} s）计，比毫秒快一百万倍（这种使 RAM 看起来象磁盘驱动器一样动作的实践对 PC 用户来说并不新鲜，因为 DOS 提供 RAMDR\VE.SYS 和 SMARTDRV.EXE 已有数年了）。

当操作系统被装入以后（包括所有的 NLMs），所有剩余的 RAM 被用作高速缓存。系统

自动使用可用的 RAM 存储最近使用的文件——包括数据和应用程序。由于 NetWare 先进的高速缓存算法，用户大多数的读写要求都在 RAM 中得到服务，而不是在硬驱动器中。所以，服务器要装备大容量的 RAM 的原因并不是 NetWare 需要它来运行操作系统；多余的 RAM 被用作高速缓存。

1.3.2 双 FATs

NetWare 总是将文件分配表 (FAT) 的一个活动拷贝保存在服务器内存中。FAT 是一种特殊的资源，它告诉 OS 每一个文件放在磁盘的哪一个位置 (若是高速缓存，则在 RAM 中)。由于 FAT 在内存当中，服务器的 CPU 可以直接访问到它，这在很大程度上加速了磁盘系统，因为所有的文件读写请求首先从 FAT 中读出，并且几乎立刻就知道了到哪儿去寻找请求的文件。

作为安全预防措施，NetWare 维护两份 FAT，所以它能够从 FAT 崩溃中恢复，也能够从不可预料的服务器关闭造成的错误中恢复。

1.3.3 电梯式搜索

DOS 最大的缺陷之一是它以时间顺序来处理磁盘读写请求，或叫先来先服务 (FCFS)。这种方式的速度之慢在单用户环境下或许还可忍受；但是，相同的行为在多用户环境下则变得反复无常，因为磁盘读头必须来回猛烈地“颠簸”以处理 FCFS 顺序的请求。

相反，NetWare 将待处理的请求存储起来，并将它们按照最接近于正朝某一方面移动的驱动器头的顺序进行物理排序。这精确地运用了电梯逻辑。一部电梯或上或下运行 (驱动头的方向)，在下一个预定的楼层停下让人们进或者出 (读和写)。让我们想象一下，如果电梯按 FCFS 运行，不去理睬已经数次经过他们楼层的那些恼怒的乘电梯者，仅仅因为别人比他们早按了按钮，这种折磨是什么样的心情！类似地，如果网络硬驱动器按照 FCFS 操作，那么驱动器将会显示差得可怜的性能，并且很快就将报废。

1.3.4 数据包突发

数据包突发技术能够减少网络交通量，改进综合网络性能。在没有数据包突发的情况下，每一个数据包穿网络发送需要来自接收方的一个相应的包，告诉发送方已经正确接收。一个简单的以太网数据包能支持 1.5KB 的数据，一个令牌环数据包可容下 4KB。当网络传送大型文件时，这种一对一的数据/确认比例产生了大量的不必要的通信量。对网络来说，传送一个块 (可达 64KB) 或突发数据包，然后只需要一个数据包去确认已经发送的数据，是非常有意义的。

在某些情况下，数据包突发并不见得有益。在传输发生之前，发送方和接收方必须首先协商好突发数据包的最大字节数，这个过程亦产生了一些通信量。如果这个协商发生在一个小的传输 (10 个数据包以下) 之前，那么数据包突发实际上会引起额外消耗，这是比较正常数据包发送而言。

然而，今天由于需要成批数据传送的应用程序急剧增长，总的来说，数据包突发对大多数网络还是有益的。例如，远距离网络直接将会从中受益。网络运行多媒体应用程序亦是如此，在那儿大量的视频数据迅速地到达目的地是至关重要的。

数据包突发技术被建构到 NetWare 3.12 和 4.1 操作系统的核心，但是客户必须使用当前的 ODI 和 VLM 请求软件 (不是旧的 IPX 和 NETX 外壳) 去真正受惠。这意味着 VLM 管理者能够与文件服务器协商同一时间它能发送的数据包的数目。如果你已经了解到工作站只

产生少量的数据,你可以把下面的命令加到 NetWare DOS 请求部分的 NET.CFG 文件,从而屏蔽数据包突发:

PB BUFFERS=0

否则, VLM 管理者将为数据包突发保留三个字节的空間。

1.4 NetWare 系统容错

NetWare 开发了一系列系统容错 (SFT) 特征,从 NetWare 2.1 开始在 SFT 产品系列中加以引进。SFT 特别 I 包括一个称为热定位的特征, SFT II 包括磁盘镜像、磁盘双工和一个事务跟踪系统。SFT I 和 SFT II 均被融合到 NetWare 4.1 中,在各种各样的磁盘失败事件中保护数据。这些特征和 SFT III, NetWare 容错解决方案的最新级别,一起在下面加以详述。

1.4.1 写后读出检验

NetWare 响应磁盘读请求先于写。它这样做是因为写结果被保存在服务器内存中直到它们被写到驱动器上而不妨碍挂起的读的性能。一旦数据被写过,它也可以被重读和验证,或者和还存于服务器内存中的数据拷贝相比较。如果这两份数据不匹配, NetWare 假定磁盘块已坏,并将其标记为不可用的。RAM 中的“好”数据可以被重写到服务器驱动器的另一个地方,并且再次验证。

当为数据找到一个可靠的地方之后, NetWare 文件系统将对坏块及其影响的文件信息加以修改,这些信息被存到服务器的热定位区,这将在下面加以描述。

1.4.2 热定位

关于一个失败的写请求的文件系统详细的信息被存储到服务器的热定位重定向区。之所以赋予这个特征为术语热定位是因为这种错误检测/改正过程对用户来说是透明的,而服务器对一般应用则保持活动状态。与 DOS 或者其他的独立操作系统如何处理这种情况相比较,你会对 Novell 公司的工程师们表示敬意。在 DOS 中,想象一下由于在一个多用户数据文件中所发现的一个坏块而导致的普遍的恐慌。系统中的每一个用户都将收到这样的错误:

Error writing to drive F

Abort, Retry, Fail?

热定位重定向区在创建 NetWare 分区的系统安装过程中建立,在 NetWare 4.1 中,热定位区的大小随驱动器大小而变化。驱动器越大,热定位区所占比例越小。例如,如果创建了 1GB 的 NetWare 分区,990MB 可用来作存储区,10MB 用来保存热定位表。(该比例可以调整。第 3 章“安装 NetWare 4.1”,包含了有关这个过程的细节)。由于性能的原因,热定位表放在驱动器的最里面的物理位置——理想情况下,应该放在读/写头移动最少被使用的区域。

尽管热定位特征是一个受欢迎的增设功能,关于它的行为还是有一个防止误解的声明。如果所有的热定位区都已使用,那么服务器将产生一个重复不停的错误循环,指示重定向区已满。结果是一系列信息快速滚过服务器屏幕,每个信息伴随着一声蜂鸣声(所以你听到的是一个长音)。服务器在忙着产生错误,也就不能正确地响应用户的请求。此时,最好是让用户关闭所有文件并退出注册,如果可能,关掉服务器。

很明显,这种紧急警报是必须加以避免的,应该正常监视热定位重定向区的剩余大小。如果热定位区的 1/3 已满,那么就应该立即安排驱动器的替换,因为一旦朝那个方向移动,驱动器马上就会失败。系统管理员能够从 MONITOR.NLM 实用程序接受重定向信息,这将在

第 14 章中加以讨论。

1.4.3 TTS

NetWare 的事务跟踪系统 (TTS) 通过下述方式保护数据文件: 所有用事务属性对之进行的修改只能以完整事务的方式进行。那就是说, TTS 保护数据文件不接受不完全的改变, 比如那些因出其不意的工作站掉电而引起的改变。为了使用 TTS, 应用程序必须专门设计以适用这个特征。

1.4.4 磁盘双工和磁盘镜像

一个文件服务器的硬驱动器是网络上最有价值的组成部分, 然而也是最容易失败的部分。这是因为它是机械的, 又比其他网络设备有更多的人使用。所有组成部分都会在此时或者彼时失败; 任何东西都不会永远完好。所以, 每一个网络管理员必须随时准备着处理在某个时候服务器的驱动器失败, 而不是“如果”它失败该怎么办。

一个服务器的硬驱动器失败将使某些组织蒙受每小时数千美元的损失, 因为服务器在修理的时候, 许多工作人员无事可干。对于驻留在失效驱动器上的数据应当给予同等的或更大的关注。当然, 几乎每一位高效率的管理员都会进行每天的网络数据备份工作, 但是所有当天完成的工作, 都将丢失。当你将停机时间与数据丢失联系起来, 很明显, 对于任何一个拥有有价值数据的组织来说, 阻止这种灾难发生的投资必须优先加以考虑。

NetWare 采用在线复制驱动器的技术来防止驱动器失败。每一个驱动器充当另一个的实时拷贝, 因此通过冗余提供容错性能, 任何冗余策略均采用下述原则: 当主要部件失灵时, 辅助部件进行接替。两个部件同时失灵的怪事是很少发生的, 所以这种策略已经被历史证明是可靠的。

如果有人认为采用复制驱动器的方式来配置文件服务器太浪费了, 那么试问一下, 如果你不这么做, 将会付出多大的代价。事实是大多数公司都不去承担不配备被 NetWare 称之为磁盘双工和磁盘镜像而带来的后果, 因为硬驱动器的价格现在并不很贵, 而且还在逐渐降低。

磁盘双工意味着使用两个磁盘控制器, 而磁盘镜像使用一个控制器支持两个驱动器。两种在线容错方式的典型配置如图 1-1 所示:

磁盘双工优于磁盘镜像, 有两个主要原因:

- 在磁盘双工中, 第二个控制器提供了增加的容错功能, 以预防主要的控制器失灵。
- 由于 NetWare 具有同时响应来自两个驱动器的读请求的能力 (这种能力称为分离搜索), 因此一个双工的系统比镜像的系统要运行得好一些。同样的原因, 磁盘双工比单驱动器配置提供了更快的磁盘响应。

因为磁盘双工和磁盘镜像唯一的区别在于一个附加的控制器花费, 大多数公司明智地选择磁盘双工。

文件服务器冗余

与磁盘镜像的概念相类似, NetWare 4.1 的 SFT 级别 III 甚至提供了预防硬件失败的更重大的措施。从磁盘镜像再往前走一步, SFT 级别 IV 使你能实现服务器镜像。从用户的角度来看, 网络只有一个文件服务器, 然而, 如果在主服务器上的任何一个部件失败, 那么辅助服务器将立即接替它。

对那些无论如何不能承担停机带来的损失的公司, SFT IV 是一个可行的解决方案。然而, 对大多数单位来说, SFT IV 所带来的益处, 比起磁盘双工来说引起了人们更多的争论。SFT IV

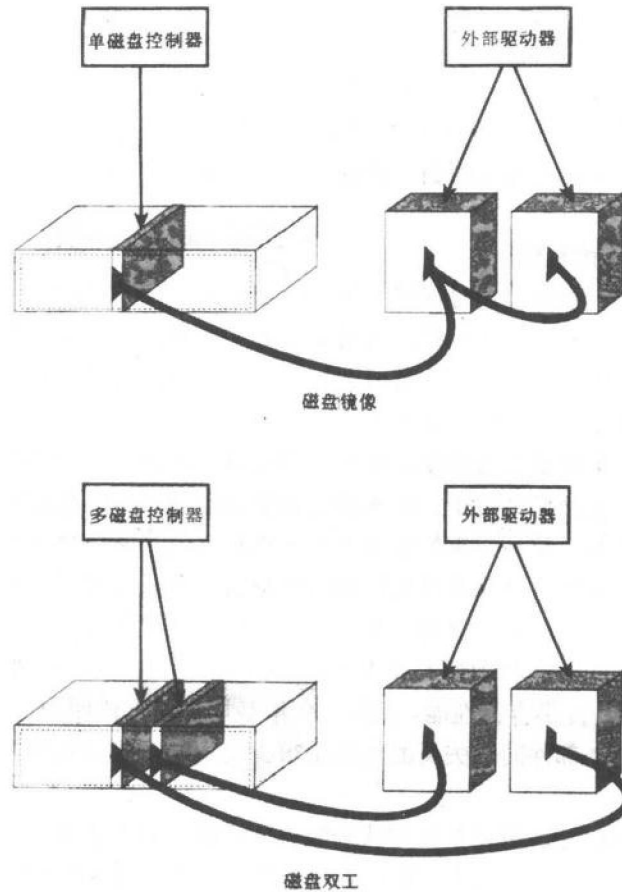


图 1-1 磁盘镜像和磁盘双工

并没有提供性能上的提高；事实上，倒相反。而且，不象磁盘双工，完全配置一个冗余的服务器（带 RAM、CPU、驱动器，等等）的代价将是非常巨大的。还必须购买昂贵的专用适配器安在两个服务器之间，并且用特殊的光缆纤维连接。

作为一个可以负担得起的选择，你可以用一种另外的策略来设计一个备用服务器：用外部的双工驱动器来配置文件服务器，并且用相同的外部驱动控制器（不用驱动器）和 NIC 来配置管理员的工作站。这样，当服务器的电力供应出问题的时候，停机时间被限制在以下几步所需的时间：断开外部驱动器与文件服务器的连接，将之插到备用服务器上，重新启动 Net Ware。

备用服务器必须是一个质量过得去的机器，但不需要与主服务器相同。例如，如果主服务器是 PCI/EISA 总线，133MHz、64MB RAM 的奔腾，那么备用服务器可以是 EISA 总线，66Mhz、32MBRAM 的 486。另外，它也不必象主服务器一样昂贵，一样负责，但是毕竟远远胜过没有文件服务器。在服务器失败的情况下，使用这种建议配置的公司的平均停机时间只有 12min。

1.5 客户机平台兼容性

客户机独立性对 NetWare 的成功作出了有意义的贡献。从 2.15 版，NetWare 已经能够支

持 DOS 和 Macintosh 工作站。NetWare 3.x 和 4.1 又增加了 UNIX 和 OS/2 工作站。了解 NetWare 为何能适应多平台客户机的关键在于了解 NetWare 服务器支持每一个客户机的本地约定。关于配置 DOS 和 Windows 工作站的技术细节包含在第 4 章，“连接工作站”。

1.5.1 多协议支持

许多单位在保存它们原有的框架和微机网络的基础上，增加了 PC 机和 LANs，以满足新的商业需要。由于要使用不同网络上的对任务十分关键的数据，连接两个不同环境的需要变得不可避免。因为许多框架和微机系统都是数年前开发的，依靠供应商或制造商去提供最新的 LAN 连接解决方案是十分困难的。Novell 提供了很多种类的 NetWare 作为与 IBM SNAISAA 和 UNIX 连接的产品。

使用不同客户机平台的单位是很常见的。也许市场人员是顽固的 Macintosh 迷，而工程师则要求 UNIX 的高效率，管理和金融部门则最喜欢 Windows。

幸运的是，NetWare 能够适应所有的部门，也能够为完全不同的网络环境提供连接。

1.5.2 内部路由

路由器被用来连接不同的网络。一个 NetWare 服务器配置两个或更多的 NIC，而成为内部路由器。通过 NetWare 路由器连接的网络可以是相同的，也可以是不同的类型。例如，一个路由器能连接两个 NetWare LANs，或者连接一个 NetWare LAN，一个基于 UNIX 的 TCP/IP 网络和一个 Apple Talk LAN，如图 1-2 所示。这种内在的兼容性使 NetWare 网络安全地放置在许多混合的环境之中，这正是 Novell 长期销售策略的组成部分。

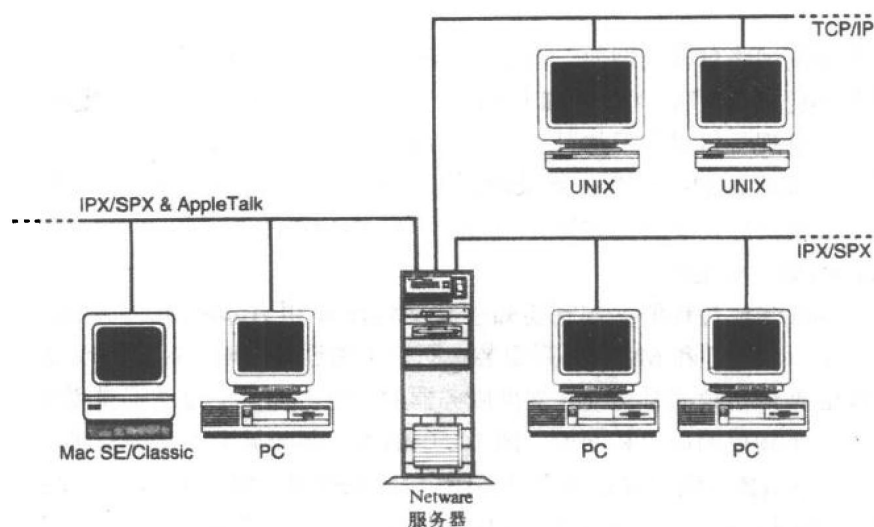


图 1-2 连接三个部分

1.5.3 名字空间

NetWare 具有存储和检索来自不同客户机平台的文件的能力。在寄存器外，NetWare 用 FAT（文件分配表）文件系统来处理 DOS/WINDOWS 文件，用 HPFS（high performance file system）支持 OS/2 文件存储，用 AFP（AppleTalk File Protocol）处理 Macintosh 文件，用 NFS（NetWork file System）支持 UNIX，但是 NFS 必须在需要的时候装入系统。

支持客户机文件系统的程序称为名字空间模块，并且有文件扩展名 .NAM。这些模块在

技术上是 NLMs, 需要明确地装入增加核心 NetWare 文件服务。例如, 为了允许 NetWare 服务器处理 Macintosh 的 DATA 卷文件, 可以在服务器控制台输入下述命令:

FS4: LOAD MAC. NAM

FS4: ADD NAME SPACE MAC TO VOL DATA

上述命令只能输入一次, 因为 NetWare 以后自动装入 MAC. NAM, 每次服务器的名字空间卷都被安置。类似的过程支持 UNIX 和 OS/2 客户机文件类型。

一个服务器能够同时支持所有的名字空间, 这使得 DOS、Macintosh 和 UNIX 用户访问文件服务器的同一个数据文件成为可能。

1.5.4 DOS 和 Windows 支持

DOS 和 Windows 客户机软件由一些内存驻留程序组成, 它们通常被放在客户机的 AUTOEXEC. BAT 文件中, 以便当客户机启动时提供自动的服务器连接。客户机请求者程序是 LSL.COM, NIC 驱动程序 (MLID), IPXODI.COM 和 VLM.EXE。VLM 管理器 (VLM.EXE) 使用几个以 VLM 为扩展名的文件来提供不同的网络服务。

DOS 客户机软件, 称为 DOS 请求者, 提供下列服务:

- 控制和联系工作站的 NIC
- 对网络设备的协议支持
- DOS-to-NCP 翻译和错误检查
- 客户机到服务器直接和安全的用户注册
- 打印端口重定向为网络打印 (例如, 指定 LPT1 到一个称为 HPLASER4 的共享打印队列)
- 指定驱动器到网络目标 (例如, 指定 S: 到一个服务器的 DATA 卷的共享目录)

等价的服务亦提供给 Mac、OS/2 和 UNIX 客户机。为了向客户机自动提供 LPT 端口和驱动器字母指定, 管理员可以使用注册正文, 当用户注册时它自动执行。

指定驱动器字母到 NetWare 卷的目录的命令是 MAP, 对网络打印来说, 用 CAPTURE 命令。这些命令的语法和注册正文在第 5、8 和 11 章详细讨论。

1.5.5 Macintosh 客户机支持

了解 Macintosh 集成过程的关键是要知道 NetWare 使用 AppleTalk 协议联系到 Macintosh 工作站。因此, 当 PC 和 MAC 并列安装在同一个物理部分时, NetWare 服务器必须要 IPX 和 AppleTalk 两种协议同时活动在文件服务器的一个 NIC 上。这种安排创建了两个逻辑部分, 即使只有一个物理的电缆和 NIC。图 1-2 中的第三部分显示了这种方法。

Macintosh 工作站拥有它们自己的文件系统, 包含数据和资源分支。这个系统不同于 DOS 的 FAT。另外, Macintosh 本地使用 AppleTalk 协议连接网络设备。因此, NetWare 服务器既是 AppleTalk 协议的主人, 也是 Macintosh 文件系统的主人——所有这一切对 Mac 工作站都是透明的。事实上, 许多专用 Macintosh 工作站的公司也选择了 NetWare 文件服务器, 就是由于它们卓越的性能。

注意: Macintosh 客户机和资源使用 Ethernet-SNAP 帧类型。因此, 安装在服务器上的 NIC 除了支持标准的 Ethernet-802.2 帧类型 (它支持 DOS 和 Windows 客户机) 以外, 还需要支持 Ethernet-SNAP。

1.5.6 OS/2 客户机支持