

NetWare 5

探索

NetWare 5 的奥秘

——基础篇

肖薇 陈剑辉 裴植 编著

人民邮电出版社

Novell

7p316.83
XW/1

探索 NetWare 5 的奥秘 ——基础篇

肖 薇 陈剑辉 裴 植 编著

人民邮电出版社

0050485

内 容 提 要

NetWare 5 是 NOVELL 公司于 1998 年 9 月推出的网络操作系统的最新版本。它以其稳定、可靠、高效、安全的网络服务及管理功能赢得了广大用户的青睐。

本书为探索 NetWare 5 的奥秘的基础篇。书中详细介绍了 NetWare 5 的安装与升级、作为网络管理核心的 NOVELL 目录服务以及网络操作系统中最重要的文件和打印服务。书中还提供了一些具有实用价值的示例,读者可以参考示例着手构造自己的 NOVELL 网络。

本书结构清晰,内容丰富,适用于具有网络基础知识的读者阅读使用,特别是对于读者的实际操作有很大的帮助。本书也可作为网络设计、维护人员及高等院校相关专业师生的参考用书。

JS333/25

探索 NetWare 5 的奥秘——基础篇

- ◆ 编 著 肖 薇 陈剑辉 裴 植
责任编辑 姚予疆
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
北京顺义向阳胶印厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21
字数: 518 千字 1999 年 3 月 第 1 版
印数: 1—6 000 册 1999 年 3 月 北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-07753-3/TP · 1089

定价: 28.00 元

前 言

今天，无论是在物理规模还是在逻辑规模上，网络都正在朝着全球化的趋势迅速发展。作为公司成功的保证，不能仅仅将网络看作一种战术工具，更应将它发展成长期的、战略性的基础设施。

好的网络必须能够集成桌面系统、文件、打印以及 Web 服务，支持最好的客户/服务器应用程序，提供方便快捷的 Internet 服务，支持数据仓库和主机系统，最后，它还应该包括一个将所有这一切有机结合在一起的管理系统。NetWare 5 是 NOVELL 公司于 1998 年 9 月推出的网络操作系统的最新版本。为了使广大用户能够及时了解 NetWare 5 的最新技术，我们编写了这套有关 NetWare 5（中文版）学习使用及网络应用程序开发的丛书。

本书为探索 NetWare 5 的奥秘的基础篇。书中详细介绍了 NetWare 5 的安装与升级、作为网络管理核心的 NOVELL 目录服务以及网络操作系统中最重要的文件和打印服务。书中还提供了一些具有实用价值的示例，读者可以参考示例着手构造自己的 NOVELL 网络。

在本套丛书的后续部分，我们将具体讨论 NetWare 5 中其它的增强及新增的网络服务内容，包括对数据进行备份和恢复的 SMS——存储管理服务功能；有效地简化了基于 Windows 工作站管理过程的 Z.E.N.works——桌面管理工具；WAN 交通管理器；简单目录访问协议的支持；安全验证服务，以及公共关键字底层结构服务等内容。我们还会针对 NetWare 5 作为应用程序服务器所具备的多项功能做较详细的介绍，包括协议上的纯 IP 支持；基于开放 Internet 标准的 Netscape FastTrack Server 软件；与 NDS 集成的 Oracle8 数据库软件；Novell ConsoleOne&GUI 方面的讨论，以及 Novell 开放式解决方案体系结构（OSA）带给 Novell 在 Java 方面的成就等。

本书结构清晰，内容丰富，适用于具有网络基础知识的读者阅读使用，特别是对于读者的实际操作有很大的帮助。本书也可作为网络设计、维护人员及高等院校相关专业师生的参考用书。

我们要说的是，一本书的出版总是要依靠于许多人的支持和帮助。如果没有 Novell 公司大中国区市场拓展总监叶毓平先生和市场推广专员张颖小姐的大力协助，提供许多技术上的直接支持，这本书在较短的时间内完成是很困难的。本套书是首先由 Novell 公司策划的，此间，叶毓平先生和张颖小姐都直接参与了书目结构的安排以及内容叙述的定位工作，并在本书编写过程中多次提供了技术资料和相关信息。在此表示深深的谢意！

此外，同样要感谢许多在书稿的编写过程中给予热情帮助的同事们，他们丰富的网络技术知识对这套书有很大的帮助！

尽管在编写本书的过程中得到了很多帮助，但由于受一些客观条件的限制，以及笔者的水平所至，其中仍存在许多不尽人意的地方，希望广大读者能够谅解，并提出宝贵意见！

编著者

目 录

第一章 NetWare5 的新特性.....	1
1.1 NetWare 发展概述.....	1
1.2 强大的 NetWare5.....	2
1.2.1 NetWare5 的增强功能.....	2
1.2.2 NetWare5 的新增功能.....	5
1.3 小结.....	8
第二章 安装与升级.....	11
2.1 安装一个 NetWare 5 服务器.....	11
2.1.1 系统要求.....	11
2.1.2 开始安装.....	12
2.1.3 设备检测.....	14
2.1.4 建立一个 NetWare 分区及 SYS: 卷.....	16
2.1.5 GUI 安装过程.....	17
2.2 服务器升级.....	28
2.2.1 本机升级一个 NetWare3 服务器.....	29
2.3 跨线升级一个 NetWare3 服务器.....	30
2.3.1 移植前的准备.....	31
2.3.2 启动升级向导.....	32
2.3.3 对象移动.....	34
2.3.4 对象及文件的验证.....	35
2.3.5 跨线移植.....	36
2.4 安装 Windows 95/ 98 客户端软件.....	37
2.4.1 概念理解.....	37
2.4.2 准备工作.....	38
2.4.3 Winsetup.exe 安装步骤.....	39
2.4.4 卸载 Windows 95/ 98 客户端软件.....	51
2.5 安装 Windows NT 客户端软件.....	53
2.5.1 准备工作.....	54
2.5.2 安装过程.....	55
2.5.3 卸载 Windows NT 客户端软件.....	61
2.6 安装 DOS/Windows 3.1x 客户端软件.....	61
2.6.1 概念理解.....	62
2.6.2 准备工作.....	62

2.6.3 使用 CD-ROM 进行安装	63
2.6.4 卸载 DOS/Windows 3.1x 客户端软件	67
2.7 从工作站登录服务器	68
第三章 Novell 目录服务	73
3.1 理解 Novell 目录服务	74
3.1.1 什么是 NDS?	74
3.1.2 NDS 的特性	75
3.1.3 分区	78
3.1.4 NDS 复本	81
3.1.5 环境和命名	82
3.1.6 对象类和属性	84
3.1.7 NDS 权限	85
3.1.8 在复本环中同步服务器	91
3.1.9 平构服务	91
3.1.10 时间同步	91
3.2 设计 Novell 目录服务树	95
3.2.1 实施 NDS 策略	95
3.2.2 创建命名标准	96
3.2.3 制定实施计划	97
3.2.4 按逻辑层次组织对象	98
3.2.5 制定复制计划	103
3.2.6 制定时间同步计划	104
3.2.7 制定目录树的安全计划	105
3.2.8 制定平构服务计划	105
3.3 Novell 目录服务的实施方法	106
3.3.1 指导原则	106
3.3.2 对不同大小的网络实施 NDS	108
3.4 Novell 目录服务的对象管理	115
3.4.1 对象管理的基本任务	115
3.4.2 建立用户帐户	118
3.4.3 控制资源的访问	122
3.4.4 管理 NetWare 文件服务	126
3.4.5 配置基于队列的打印服务	127
3.5 合并 NDS 树	131
3.5.1 把源树合并到目标树中	131
3.5.2 分区的改变	131
3.5.3 准备源树和目标树	132
3.5.4 在合并前查看时间同步	133
3.5.5 DSMERGER 选项	133

3.5.6 完成树的合并	137
3.6 NDS 数据库管理	138
3.6.1 理解 NDS 管理器	138
3.6.2 NDS 管理器安装指南	139
3.6.3 使用 NDS 管理器	142
3.7 NDS 纲要管理	153
3.7.1 理解 NDS 纲要管理	153
3.7.2 规划 NDS 纲要	154
3.7.3 使用纲要管理器	155
第四章 Novell 打印服务	161
4.1 理解概念	161
4.1.1 NDPS 的基本概念与特征	161
4.1.2 NDPS 与队列式打印服务的比较	165
4.1.3 了解 NDPS 打印机	166
4.1.4 NDPS 的结构	167
4.2 为 NDPS 的应用进行规划	171
4.2.1 计划安装	172
4.2.2 确定打印机类型	172
4.2.3 确定协议和系统要求	173
4.3 建立一个 NDPS	173
4.3.1 基本步骤	174
4.3.2 服务器端的讨论	174
4.3.3 建立 NDPS 管理器	175
4.3.4 建立 NDPS 打印机	177
4.3.5 客户端的讨论	185
4.4 对 NDPS 进行优化	187
4.4.1 优化 NDPS 的安全性	187
4.4.2 优化打印机的配置	192
4.4.3 优化事件通知	198
4.4.4 优化假脱机打印作业	201
4.4.5 优化 NDPS 的中介者服务	202
4.5 对 NDPS 的管理	211
4.5.1 在工作站上安装打印机	211
4.5.2 管理 NDPS 工作站打印	212
4.5.3 管理打印作业	215
4.5.4 管理可移动(Mobile)的客户端	218
4.5.5 从服务器控制台管理打印机	219
4.5.6 启用事件通告发送方式	222
4.5.7 管理 NDPS 管理器	222

第五章 Novell 文件服务	225
5.1 理解传统 Novell 文件服务	225
5.1.1 文件存储服务	225
5.1.2 卷	226
5.1.3 目录	228
5.1.4 文件	230
5.1.5 盘符映射	231
5.1.6 安全性	232
5.2 规划传统 Novell 文件服务	232
5.2.1 规划目录结构	233
5.3 安装与管理传统 Novell 文件服务	235
5.3.1 安装配置卷	236
5.3.2 将 CD 作为卷装入	240
5.3.3 创建目录	242
5.3.4 创建目录映射对象	242
5.3.5 映射盘符	243
5.3.6 在网络上分发应用程序	244
5.3.7 安全性	244
5.3.8 设置目录和文件的属性	249
5.4 管理文件系统	253
5.4.1 管理卷	253
5.4.2 查看目录和文件的信息	256
5.4.3 拷贝或移动目录和文件	258
5.4.4 抢救及清除文件	258
5.4.5 保护数据	261
5.4.6 使用目录映射对象	261
5.5 理解 NSS	262
5.5.1 NSS 的特性	262
5.5.2 与传统文件系统的比较	264
5.5.3 NSS 的局限性	265
5.5.4 NSS 分区、存储组及 NSS 卷	265
5.5.5 NSS 的组织结构	268
5.5.6 下一步该做什么	273
5.6 规划 NSS	274
5.6.1 规划 NSS 的安装	274
5.6.2 规划 In-Place 升级	275
5.6.3 规划和安装示例	275
5.7 安装 NSS	280
5.7.1 准备 NSS 的安装	280

5.7.2	设置高速缓冲区	282
5.7.3	加载 NSS	282
5.7.4	使用 In-Place 升级	283
5.7.5	使用 NWCONFIG 配置 NSS	283
5.7.6	配置 NSS 存储组及卷	284
5.7.7	装入一个 NSS 卷	289
5.7.8	NSS 创建的 NSS 卷	289
5.8	NSS 的管理和维护	290
5.8.1	查看 NSS 配置	291
5.8.2	更改 NSS 配置	291
5.8.3	改变一个存储组	293
5.8.4	改变一个 NSS 卷	297
5.8.5	重新建立 NSS 卷	298
5.8.6	NSS 服务器控制台命令	299
附录 A	常用概念	301
附录 B	NDS 对象类及其功能	311
附录 C	参照和使用叶对象	313
附录 D	Novell 相关产品介绍	319
附录 E	NetWare 系列产品特性	321

第 一 章

NetWare5 的新特性

1.1 NetWare 发展概述

NetWare 是 Novell 公司开发的网络操作系统，该操作系统问世至今已发展了十几个版本，其中 NetWare3.x 及 NetWare4.x 更是在很长时间内成为世界上最流行的网络操作系统。

NetWare 的第一个版本曾被称为 ShareNet，它在最初的设计结构中就能使阵列微机共享存储在中央文件服务器上的文件，并且可以共享连接在文件服务器上的外部设备。虽然那时的版本功能及性能都还不够完善，但在当时大多数网络操作系统运行缓慢且不可靠的情况下，NetWare 以其相对快速而稳定的特性提高了微机用户的工作效率和软硬件利用率，并迅速赢得了广大用户的认可。

随着 Novell 不断推出以后的 NetWare2.x 版本、NetWare3.x 以至 NetWare4.x 版本，用户们已经全面地选择了 NetWare 作为网络解决方案，同时也使得 NetWare 逐渐成为了整个业界的开发标准。

下面我们将对 NetWare 不同版本 NetWare 2.x、NetWare 3.x 以及 NetWare 4.x 三个家族成员作一个简要讨论，让我们能或多或少地体会到 NetWare 5 所带给我们的重要意义。

NetWare 2.x 流行于 80 年代中期，也称为 NetWare286，它适用于 80286 及以上的服务。运行 NetWare 2.x 的服务器可以同时连接 100 个用户，可以创建多达 255MB 的磁盘卷，单个服务器可以连接 32 个磁盘。

NetWare 3.x 发布于 1989 年，也经常被称为 NetWare386，运行它的服务器可以同时处理 250 个用户，可以创建巨大的磁盘卷（当然是相对于 NetWare2.x 而言）。在一个服务器上可以定义 64 个卷，可以将多达 32 个磁盘连接在一起从而形成一个卷，并且一个磁盘卷的容量可达 32TB（T 代表万亿字节）。

NetWare 3.x 相对于 NetWare 2.x 作出了重大的改进。它可以在不关机的情况下对操作系统进行配置修改（在 NetWare 2.x 中，即使是很小的改动，也需要关掉服务器，再运行特

殊的程序进行配置)；NetWare 3.x 同时支持多种通信协议 (NetWare 2.x 只支持 NetWare 自己的网间包交换协议—IPX)，这意味着 NetWare 3.x 已经可以同与 IBM PC 机不兼容的计算机进行通信了，例如，UNIX 工作站或 Macintosh。这时候的 NetWare 已经可以在服务器上运行 NetWare 可加载模块 (NLM) 功能了。这使得销售商和程序员可以开发具有一定功能的基于服务器的应用程序，例如：数据库服务器和通信网关，这些应用程序与处于不同层次的、基于工作站的程序协调工作。

NetWare 4.x 虽然是建立在 NetWare 3.x 的基础上的产品，但是 NetWare 4.x 却带来了让 Novell 引以为豪的 NetWare 目录服务 (NDS) 技术。NDS 将网络从一组相连的、互为独立的服务器转变为一个单一的、同步的系统，它以目录树的形式管理网络中的各种资源。目录服务的出现，改变了原来流行于世的网络观念，它为整个网络的发展打下了一个新的基础。它的发展降低了公司网络在管理文件存储、打印、传真及信息传输时的复杂性。所以，当 NetWare 5 推出时，Novell 已经打出了“目录即网络”的极具远见的新一代网络口号。

很显然，从 NetWare 的发展过程来看，Novell 一直将其作为主流的网络操作系统不断地改进和提高。并且，通过全世界范围用户对 NetWare 3.x 以及 NetWare 4.x 的使用已经证实了它们都是值得信赖、安全的以及性能最佳的顶级产品。

NetWare 5 绝对不是 NetWare 4.x 一般意义上的升级！NetWare 5 不仅仅在作为网络操作系统上实现了更强大、更可靠、更稳定的性能，同时也具备了作为应用软件服务器所要求的各项功能，并且达到了相当高的水准！

1.2 强大的 NetWare 5

我们可以从两个方面来讨论 NetWare 5 所带给我们的惊喜。其一是从发展的角度看看 NetWare 5 作为一个成熟的网络操作系统，究竟比以往的版本进步在哪里；其二是从应用软件服务器的角度来看看 NetWare 5 同其它网络操作系统相比具有怎样的技术优越性，及由此衍生的强大竞争力。

1.2.1 NetWare 5 的增强功能

作为由以往 NetWare 版本发展起来的新一代网络操作系统，NetWare 5 对原有功能进行了进一步的调整和强化，以满足现实企业网络中日愈增长的需求。

下面单独针对有关 NetWare5 所具有的各项功能模块及其相应所实现的功能，进行简要的讨论。

目录服务

NetWare5 仍然包括了一直让 Novell 引以为豪的目录服务。它提供了 Novell 目录服务

(NDS) 数据库的 flat-file 以及可定制的目录。使用目录服务, 开发人员和网络管理员都可以很方便地开发应用程序, 充分利用 NDS 功能。

NDS 结构是用户以单点登录方式访问网络资源的关键。对网络组件、桌上型电脑、应用程序的集中式管理, 都可以通过在 NDS 中存储相应信息来实现。NDS 通过将网络维护变为简单的对象监控, 消除了网络管理的复杂性, 可使用目录的应用程序以及网络服务都可以利用 NDS。此外, NDS 中还内建了高级的安全保密机制。

NetWare 5 中 NDS 的改进集中体现在提供了 IPX 与 IP 的协议独立性, 这使开发人员能使用 NDS 作名字识别, 并从 SAP 及 SLP 协议命名中将名字抽取出来。

NDS 核心组件中被改进的方面包括:

- 递推同步 (Transitive Synchronization)
- 轻量级目录访问协议 (LDAP v3)
- 目录服务诊断 (DS Diagnostics)
- WAN 流量管理程序 (WAN Traffic Manager)
- WAN 策略定制程序 (WAN Policy Maker)
- 编目服务 (Catalog Services)
- 目录服务备份程序 (DS Backer)

1. 递推同步方式

递推同步方式改变了以前的 NDS 复制同步方式。它最大的改变在于复制清单中的每台服务器毋需与复制清单中所有其它服务器进行同步。相反, 当一台服务器准备与复制清单中的某台服务器进行同步时, 它先检查目标服务器的 Replica Upto 向量, 与源服务器相比, 以决定是否需与复制清单中的其他的服务器进行同步。

假如目标服务器与复制清单内其他的服务器有比源服务器更新的同步, 则源服务器便毋需再与其他的服务器进行同步。这样就可以大大减少同步时的数据流量, 并允许大量地复制清单。此外, 某一复制服务器上的改变可经中间服务器的复制进行同步, 这样便解决了两台目录服务器无法直接连接时所产生的同步问题。

2. 轻量级目录访问协议

轻量级目录访问协议 (Lightweight Directory Access Protocol——LDAP) 正成为在 Internet 或 Intranet 上访问目录信息的协议规范。LDAP 是一套行业标准协议, 能让用户简便地访问象 NDS 这样的以 X.500 协议为基础的目录。NetWare 5 的 LDAP Services for NDS 完全符合 LDAP 最新的标准 (LDAPv3)。

企业内部的开发以及第三方提供的应用程序也都能利用 LDAP 来访问包括 NDS 在内的各种目录, Novell 是业界首家以 LDAP 协议来利用 NDS 威力和信息的厂商。LDAP Services for NDS 就是一个符合 LDAP 规范的 NDS 和应用程序间基于服务器的接口。

3. 目录服务诊断

目录服务诊断模块 (DSDIAG.NLM) 的新功能为: 有关后台程序的最新状态属性的报表; 比较复制环; 调整名字报表; 结构比较报表。

4. WAN 流量管理程序

WAN 流量管理程序的作用就如同 WAN 的“交通警察”, 这是一组流量控制分析程序, 它使网络管理员有能力决定 NDS 在 WAN 链路上发送同步信息的频率, 这将降低那些按使

用量付费的网络成本。

5. WAN 策略定制程序

WAN 策略定制程序是一组 GUI 公用程序，能对 WAN 策略的建立、删除和修改进行控制。而 WAN 策略管理器也执行语法检查以确保策略的正确性。策略以文字形式存储在 NDS 中服务器对象和 LAN 对象的属性里。WAN 策略定制程序以 Windows 3.1, Windows 95/98 及 Windows NT 的 NWAdmin snap-in 方式执行。

我们可以创建通过 WAN 链路控制 NDS 复制流量的策略。例如，可以创建一种策略，它指定公司分支机构的 NDS 服务器只能在星期一到星期五的午夜至凌晨 3:00 与公司总部的 NDS 服务器交换复制信息。

6. 编目服务

编目服务是用来建立及访问编目数据库的。编目数据库是一个二维的平面型数据库，其中包含有 NDS 树某一时刻的信息快照，以提供对整个目录树或部分目录树分支的某些特定信息的快速查询。编目服务管理程序是一组 GUI 公用程序，用户可以通过指定搜索范围、参照条件及过滤条件来建立及更新编目。它还包含了初级的目录浏览功能，可以让用户对一个已有的编目进行查询，编目服务管理程序以 Windows 3.1, Windows 95/98 及 Windows NT 的 NWAdmin snap-in 方式执行。

7. 目录服务备份程序

目录服务备份程序 (DS Backer) 是针对许多客户希望将 NDS 数据及结构备份成为文件的要求而设计的，以便让任何备份应用程序都能够在主机平台上备份及恢复 NDS 数据信息。

无环境登录

NetWare5 包括了示范目录服务功能的示例应用程序。该应用程序允许用户从任何地点登录到网络但不必指定它们的 NDS 环境 — 这是一种被称为无环境登录的功能。例如，假定用户 Dave 试图从他的 NDS 环境以外的工作站登录到网络，那么他只要在登录屏幕中输入他的名字就可以了。应用程序将扫描目录（而不是分析 NDS 数据库）并列出了 NDS 树中有该名字的所有用户列表，然后 Dave 可以从列表中选择他自己的名字并照常进行登录过程。

密码服务

NetWare 5 包括密码服务，它们是代码命名的 Novell International Cryptographic Infrastructure (NICI)。NICI 允许开发人员使用受控密码服务 (CCS) 应用程序编程接口 (API) 将密码方案集成到他们的应用程序中。NICI 还允许开发人员编写可以在几个国家使用的单个应用程序（尽管这些国家加密上有法律的差异）。例如，开发人员可以编写 128 位的密码关键字（美国使用）和 40 位的密码关键字（在允许使用该长度关键字的国家使用）。

安全验证服务 (SAS)

NetWare5 包括 SAS，这是支持现有和最新验证机制（例如 Biometric 和 token-authentication）的底层结构。通过 SAS，NetWare 也支持 SSL 版本 3。开发人员可以使用 SAS API 编写能够建立加密 SSL 连接的应用程序，然后开发人员可以使用 NICI 确保这些 SSL 连

接遵守使用该应用程序的国家的法律。

公共关键字低层结构服务 (PKIS)

NetWare5 中包含了 PKIS 服务, 它支持在 NetWare 5 下的公钥加密和数字验证。(数字验证保证了在公钥加密过程中密钥的正确性) 在 NetWare 5 中, PKIS 允许用户采用自己的权威验证或采用其他第三方的验证服务。通过 PKIS, 用户可以生成和签署各种类型的数字验证并把这些验证信息存储在 NDS 中加以管理。

审计服务

NetWare5 中包括审计服务, 它允许用户监视其他用户对公司网络的访问, 并将该监视信息记录在审计日志文件中。用户可以创建 NDS 对象代表审计日志文件, 然后像在 NDS 树中管理其他对象一样管理这些对象。也可以对代表审计日志文件的 NDS 对象授予权限, 以限定查看和管理审计日志文件的管理员。

1.2.2 NetWare 5 的新增功能

NetWare 5 最大的成就之处在于在本版本中增加的下列几项功能, 这使得它在保持成熟网络操作系统领先地位的同时, 也具备了高水准的应用软件服务器的特性。

TCP/IP 支持

Novell 一直朝着 TCP/IP 方向发展, 以确保其传输技术符合大、小企业的需求变化。在 NetWare 4 中, 已实现了在 TCP/IP 环境中使用 IPX。在 NetWare 5 中, 所有的 NetWare 核心协议都可以使用 TCP/IP, 让用户在一个“纯 IP”(Pure IP)的环境内运行应用程序。也就是说, 它不需要使用基于 IPX 的协议封装技术。只有 NetWare 与 Unix 是提供了纯 IP 的网络操作系统, 纯 IP 在商用网络和 Internet 之间提供了直接、快速、安全而且高效的集成手段。

NetWare 5 是 Novell 公司致力将其产品转化成开放标准的成果。NetWare 5 将提供前所未有的强大功能。它以 IP 协议为基础并且遵循开放的业界标准, 结合以标准为基础的技术, 如动态主机配置协议 DHCP 和域名服务 DNS。此外, NetWare 5 允许这些技术和业界标准 NDS 与 Winsock 2 等协同工作。

同时, Novell 也致力维护 NetWare 5 与 IPX/SPX 之间的兼容性。NetWare 5 将在 IPX 和 IP 技术之间提供天衣无缝的兼容性。NetWare 5 的兼容模式使希望迁移到 IP-only 环境的用户在升级到纯粹 IP 环境时不需要抛弃现有的设备, 更不需要彻底更换网络基础设施, 因此升级并不会造成浪费或中断业务。纯 IP 能节省 30% 的网络带宽, 同时还提供了一个高效的、易于管理的网络基础。

用户可以实施纯 IP 环境, 也可以单独使用 IPX/SPX 或者把 TCP/IP 和 IPX/SPX 混合使用。

NetWare 5 在 TCP/IP 的设计中, 已经充分考虑了对以后发展的支持。开发人员只需要做少量改动, 就可以支持未来的 IP(例如 IPv6)。

Novell 目录服务的 DNS/DHCP 集成

NetWare 5 DNS/DHCP 服务是一套基于标准的软件，它将域名系统 DNS 和动态主机配置协议 DHCP 集成到了 Novell 目录服务中。DNS 能够将网络设备的 IP 地址映射为对用户更为友好的主机名称。DHCP 是一套客户机/服务器协议，它能够自动地为网络设备分配并跟踪 TCP/IP 地址及其它配置信息。DNS/DHCP 也支持动态 DNS(DDNS)，它能以变化的 IP 地址为基础来动态更新主机名。在 NetWare 5 中，DNS/DHCP 与 NDS 集成在一起，这样，用户可以借助 NDS，像管理其它网络资源一样集中管理 IP 地址及主机名。同时，NetWare 5 提供了一套基于 Java 的管理应用程序，可以使用户轻松设置并管理 DNS 及 DHCP 服务。

NetWare 5 中 DNS/DHCP 的集成特性：

- 使用 DNS 可以动态大幅度降低 IP 名字和地址的管理成本
- 完全自动的 IP 地址分配和主机名更新
- 与传统的 Berkeley 互联网名字域协同工作，使 DNS 服务器既可作为主服务器，也可作为从服务器
- 提供一个功能强大又简单易用的基于 Java 的管理程序

DNS/DHCP 服务能够满足广泛的市场需求。任何要连入 Internet、Intranet 或要支持基于 TCP/IP 的应用程序的用户，都需要 DNS/DHCP 服务所带来的功能。

Java 虚拟机

在过去，如果系统出现故障，唯一的解决办法是关闭 NetWare 服务器。服务器基于字符的控制台只对于装载模块操作是有用的，但不能够使用它管理用户或者运行主要的基于服务器的应用程序。

NetWare 5 中包含了可以直接在服务器上运行的 Java 虚拟机(JVM)，这就意味着可以从系统控制台中启动任何 Java Applet 程序。可以执行的操作包括运行 Telnet 会话或者 Web 浏览器。事实上，Java 虚拟机应该与 Java Applet 程序配套使用。对于独立软件开发人员来说，这将更便于开发 NetWare 的应用程序。这样，NetWare 5 在其对应用程序的支持上又前进了一步，用户可以根据自己的需求在 NetWare 5 上开发应用程序了。

Console One & GUI

NetWare 5 提供了一种建构在 Java 平台上的图形化管理实用程序 ConsoleOne。这个 Java Applet 程序能够完成许多通常需要使用基于 Windows 平台的 NWAdmin 实用工具才能完成的任务。ConsoleOne 控制台可以在任何装有 Java 虚拟机的计算机上运行，它提供了所有 Novell 产品和外部产品集成的单点控制。

改进的内核

NetWare 5 可以为运行应用程序提供优化的环境。例如，NetWare 5 内核提供了内存保护、虚拟内存、应用程序优先级排列和对单处理器及多处理器的支持。

NetWare 5 提供了内存保护功能，使 NLM 可以被装载并且和服务代码及其它的 NLM

隔离开来。所以, 当一个或多个被保护的模块发生错误时, 只有被其使用的那些隔离的地址空间不能再用, 而服务器仍然能够继续运行。产生错误的模块仍然能够重新装载而且不需要关闭服务器。

NetWare 5 还包含一个与虚拟内存 (VM) 相结合的新的内存管理系统。虚拟内存使管理员能够在远大于机器上物理 RAM 的内存空间寻址。NetWare 5 VM 的交换文件远比其他 VM 系统优越, 它能够实现动态更新。有了 NetWare5 VM, 你就可以拥有多于一个的交换文件, 同时这些文件会动态地伸缩其大小。

虚拟内存是与内存保护特性协同工作的, 它的实现对于用户甚至 NLM 开发人员都是透明的。利用 VM, NetWare 5 可以在 CPU 保持高负载的状态下通过最小化 I/O 来提供较好的性能, 并通过减少内存碎片、共享内存资源以及平衡系统的响应和利用率来提高效率。同时它也提供必需的基础设施, 以支持共享内存、非常大的内存结构以及可扩充、可压缩的堆栈等。

Novell 存储服务 (NSS)

NetWare 5 中包括了一种新的文件系统 Novell 存储服务 (Novell Storage Service, 简称 NSS), 它与传统的 Novell 文件系统可以同时使用。

NSS 是一个 64 位的索引存储系统, 它彻底突破了目前文件系统的种种限制, 减少了重新加载的次数。它可以支持多达数十亿个的卷和目录、长达 8TB 的文件以及 64 位的寻址方式, 然而却只需占用很少的内存。NSS 还支持卷的快速重新加载 (对任何大小的卷都只需几秒钟的时间, 即使卷的大小可能达到好几 T 字节)。它采用全新的、基于对象的体系结构, 彻底消除了对大小的限制。

NSS 最为出色的特性就是系统崩溃后的快速恢复。系统崩溃后, 整个 NSS 卷的恢复只需要 3 秒到 1 分钟的时间, 而且与卷的大小无关。NSS 还能在不同的设备之间扩展卷, 充分利用存储设备的剩余空间。

Novell 分布式打印服务 (NDPS)

NetWare5 使用 NDPS 作为它的默认打印服务。NDPS 允许用户从集中的地点安装、配置和管理打印机。NDPS 还提供了改进的双向打印通讯、改进的作业安排和自动打印驱动程序安装。

新的备份实用程序

NetWare5 包括了一个全新的 GUI 备份实用程序。此实用程序是独立于协议的, 并且充分利用了 NDS 的优点, 使用户可以从一个集中的环境管理备份过程。

服务地点协议 (SLP) 支持

NetWare5 包括对 SLP 的支持。在 NetWare5 中, SLP 可以在一个纯 TCP/IP 环境以及 IPX 和 IP 的混合环境中为 IP 客户提供网络服务。

I2O 支持

NetWare 5 也实现了对新出现的技术 I2O 的支持。

I2O 是一种智能 I/O 技术，它释放需要中断的 I/O 任务所使用的主机资源，例如处理器、内存和系统总线，在很大程度上提高了 I/O 吞吐量和系统的整体性能。

Oracle8 for NetWare

NetWare 5 包括 Oracle8 for NetWare 的五用户版本，并已经与 NDS 集成。因此可以使用 NDS 控制对公司数据库的访问。

Netscape FastTrack Server for NetWare

NetWare 5 包括 Netscape FastTrack Server for NetWare，它是基于开放 Internet 标准的因特网服务软件。Netscape FastTrack Server for NetWare 提供了在跨平台环境下创建和传递 Web 页面以及开发和配置 Web 和数据库应用程序的能力。

Zero Effort Networks(Z.E.N.works)starter Pack

NetWare5 包括了 Z.E.N.works starter Pack，它提供当前在 Novell 应用程序启动程序 (NAL) 2.5 和 Novell 工作站管理器中的所有功能。Z.E.N.works starter Pack 是桌面管理工具，它使用 NDS 有效地简化了基于 Windows 工作站的管理过程。Z.E.N.works starter Pack 使得网络的使用更为方便。当然，如果购买了完整的 Z.E.N.works 产品，那么将获得更多的功能。例如，完整产品允许用户从远程地点控制工作站并操作这些工作站的详细目录。

1.3 小结

通过以上的讨论，我们已经看到了一个令人耳目一新的、功能强大的 NetWare 操作系统。我们可以从中总结出 NetWare 5 最显著的三个特征：

首先，它支持纯粹的 TCP/IP 网络，而完全抛弃了 IPX（已不使用任何 IPX 封装机制）。但它同时又完全支持 IPX 和基于 IPX 的应用程序，并提供了运行纯粹 IP 网络的能力。NetWare 5 对 Internet 的支持也有了极大的改进。Novonyx(曾经是 Novell-Netscape 合资建立的公司)为 NetWare 提供了 Netscape 服务器，现在的 NetWare 配置有世界上顶级的 Internet 服务器。它支持多种脚本语言，是一个功能非常强大的 Web 平台 — 而在 NetWare 4 中却恰恰缺少了这一重要的功能。

第二，它开始积极鼓励人们开发运行在 NetWare 上的服务器软件。Java 语言的使用极大地推动了这一趋势。NetWare 5 拥有目前世界上最快的 JVM。同时它还提供了多种新工具，如通用对象请求代理体系结构 (CORBA) ORB，兼容 VBScript 的 NetBasic 解释器，JavaBeans