

Veritas InfoScale™ 7.1 虚拟 化指南 - AIX

Veritas InfoScale™ 7.1 虚拟化指南

上次更新时间： 2016-06-06

文档版本： 7.1 Rev 0

法律声明

Copyright © 2016 Veritas Technologies LLC. All rights reserved. 保留所有权利。

Veritas、Veritas 徽标、和 NetBackup 是 Veritas Technologies LLC 或其附属公司在美国和其他国家/地区的商标或注册商标。其他名称可能为其各自所有者的商标，特此声明。

本产品可能包含 Veritas 必需向第三方支付许可费的第三方软件（“第三程序”）。部分第三程序是以开放源或免费软件许可方式获得的。本软件随附的许可证协议并未改变这些开放源或免费软件许可所规定的任何权利或义务。请参考此 Veritas 产品随附的或位于以下地址的第三方法律声明：

<https://www.veritas.com/about/legal/license-agreements>

本文中介绍的产品根据限制其使用、复制、分发和反编译/逆向工程的授权许可协议分发。未经 Veritas Technologies LLC 及其特许人（如果存在）事先书面授权，不得以任何方式任何形式复制本文档的任何部分。

本文档按“现状”提供，对于所有明示或暗示的条款、陈述和保证，包括任何适销性、针对特定用途的适用性或无侵害知识产权的暗示保证，均不提供任何担保，除非此类免责声明的范围在法律上视为无效。VERITAS TECHNOLOGIES LLC 不对任何与提供、执行或使用本文档相关的伴随或后果性损害负责。本文档所含信息如有更改，恕不另行通知。

根据 FAR 12.212 定义，授权许可的软件和文档被视为“商业计算机软件”，受 FAR Section 52.227-19 “Commercial Computer Software - Restricted Rights”（商业计算机软件受限权利）和 DFARS 227.7202 “Commercial Computer Software and Commercial Computer Software Documentation”（商业计算机软件和商业计算机软件文档）中的适用规定以及所有后续法规中规定的权利的制约，无论 Veritas 以本地服务还是托管服务提供都是如此。美国政府仅可根据本协议的条款对授权许可的软件和文档进行使用、修改、发布复制、执行、显示或披露。

Veritas Technologies LLC
500 E Middlefield Road
Mountain View, CA 94043

<http://www.veritas.com>

技术支持

技术支持具有全球性支持中心。所有支持服务都将根据您的支持协议和当时有效的企业技术支持策略来提供。有关我们的支持服务以及如何联系技术支持的信息，请访问我们的网站：

<https://www.veritas.com/support>

从以下 URL 您可以管理 Veritas 帐户信息：

<https://my.veritas.com>

如果您对现有支持协议有疑问，请通过以下方式联系您所在地区的支持协议管理部门：

全球（日本除外）

CustomerCare@veritas.com

日本

CustomerCare_Japan@veritas.com

文档

请确保您具有文档的最新版本。每个文档的第 2 页显示了上次更新日期。每个指南的第 2 页提供了文档版本信息。可在 **Veritas** 网站上找到最新的文档：

<https://sort.veritas.com/documents>

文档反馈

您的反馈对我们很重要。请对我们的文档提出改进意见、报告错误或遗漏。请在您的报告中包括所报告的文本内容的文档标题和文档版本以及章节标题。请将反馈发送到：

doc.feedback@veritas.com

您也可以在 **Veritas** 社区网站上查看文档信息或提出问题：

<http://www.veritas.com/community/>

Veritas Services and Operations Readiness Tools (SORT)

Veritas Services and Operations Readiness Tools (SORT) 是一个网站，提供的信息和统计可自动处理和简化某些耗时的管理任务。根据您的产品，SORT 会帮助您准备安装和升级、识别您数据中心的风险并提高操作效率。要了解 SORT 为您的产品提供了哪些服务和工具，请参见数据表：

https://sort.veritas.com/data/support/SORT_Data_Sheet.pdf

目录

部分 1	概述	8
第 1 章	AIX PowerVM 虚拟环境中的 Storage Foundation and High Availability Solutions	9
	Veritas InfoScale 产品虚拟化指南概述	9
	关于 AIX PowerVM 虚拟化技术	10
	关于 Veritas InfoScale 组件	13
	关于 Veritas InfoScale 产品对 AIX PowerVM 环境的支持	15
	关于具有 N_Port ID 虚拟化 (NPIV) 的 IBM LPAR	16
	关于 Veritas Extension for Oracle Disk Manager	17
	Veritas InfoScale 产品针对的虚拟化用例	17
部分 2	实施	20
第 2 章	在 AIX PowerVM 虚拟环境中设置 Storage Foundation and High Availability Solutions	21
	AIX 上的虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 支持的配置	21
	逻辑分区 (LPAR) 中的 Dynamic Multi-Pathing	23
	虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 中的 Dynamic Multi-Pathing	24
	逻辑分区 (LPAR) 中的 Veritas InfoScale 产品	24
	逻辑分区 (LPAR) 中的 Storage Foundation Cluster File System High Availability	25
	虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 和逻辑分区 (LPAR) 中的 Dynamic Multi-Pathing	26
	虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 中的 Dynamic Multi-Pathing 以及逻辑分区 (LPAR) 中的 Veritas InfoScale 产品	27
	逻辑分区 (LPAR) 中的 Cluster Server	29
	管理 LPAR 中的 Cluster Server	29
	跨逻辑分区 (LPAR) 和物理机的群集中的 Cluster Server	31
	在 IBM 虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 环境中对 N_Port ID 虚拟化 (NPIV) 的支持	32
	关于设置 Veritas InfoScale 产品中的逻辑分区 (LPAR)	33

	配置 IBM PowerVM LPAR 来宾以进行灾难恢复	36
	在逻辑分区 (LPAR) 中安装并配置 Storage Foundation and High Availability (SFHA) Solutions	38
	过度置备对 Storage Foundation and High Availability 的影响	40
	关于 AIX 虚拟化环境中的 SmartIO	40
	在虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 中安装和配置存储解决方案	42
	安装并配置 Cluster Server 以提供逻辑分区和应用程序可用性	43
	Cluster Server (VCS) 如何管理逻辑分区 (LPAR)	46
	启用通过 VxFS 从 WPAR 访问 Veritas Extension for ODM 文件	47
部分 3	AIX PowerVM 虚拟环境的用例	50
第 3 章	应用程序到轴的可见性	51
	关于使用的应用程序到轴的可见性	51
	关于在 Veritas InfoScale Operations Manager 中发现 LPAR 和 VIO	52
	关于 Veritas InfoScale Operations Manager 中支持的 LPAR 存储关联	53
	Veritas InfoScale Operations Manager 中 LPAR 存储关联支持的先决条件	53
第 4 章	VIOS 中简化的存储管理	55
	关于简化的管理	55
	关于虚拟 I/O 服务器中的 Dynamic Multi-Pathing	56
	关于虚拟 I/O 服务器中的 Volume Manager (VxVM) 组件	58
	在虚拟 I/O 服务器上配置 Dynamic Multi-Pathing (DMP)	59
	在虚拟 I/O 服务器上从其他多径处理解决方案迁移到 DMP	59
	针对双 VIOS 配置在虚拟 I/O 服务器上从 MPIO 迁移到 DMP	60
	针对双 VIOS 配置在虚拟 I/O 服务器上从 PowerPath 迁移到 DMP	64
	将 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 伪设备配置为虚拟 SCSI 设备	68
	将 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 设备作为虚拟 SCSI 磁盘导出	69
	将逻辑卷作为虚拟 SCSI 磁盘导出	72
	将文件作为虚拟 SCSI 磁盘导出	74
	虚拟 SCSI 磁盘的 VIO 客户端中的扩展属性	76
	为虚拟 SCSI 磁盘提供 VIO 客户端上的扩展属性的配置先决条件	76
	显示虚拟 SCSI 磁盘的扩展属性	77
	双 VIOS 配置下用于 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 的虚拟 IO 客户端适配器设置	78

	使用 DMP 为根卷组 (rootvg) 提供多径处理	78
	NPIV 提供的设备上的引导设备管理	80
第 5 章	虚拟机 (逻辑分区) 可用性	82
	关于虚拟机 (逻辑分区) 可用性	82
	管理 LPAR 中的 VCS	82
	设置管理 LPAR	84
	配置 VCS 节点和 HMC 之间的无密码 SSH 通信	85
	设置受管 LPAR	85
	创建 LPAR 配置文件	85
	用来管理 LPAR 的捆绑代理	87
	将 VCS 服务组配置为管理 LPAR	88
	管理逻辑分区 (LPAR) 故障情形	89
第 6 章	适用于 IBM 工作负载分区的简化管理和高可用性	91
	关于 IBM 工作负载分区	91
	关于将 IBM 工作负载分区 (WPAR) 与 Veritas InfoScale 产品配合使用	92
	实现 Storage Foundation 对 WPAR 的支持	93
	在单个系统 WPAR 中使用 VxFS 文件系统	93
	将根 (/) 分区作为 VxFS 的 WPAR	95
	将 VxFS 用作共享文件系统	96
	Cluster Server (VCS) 如何使用工作负载分区 (WPAR)	97
	关于 ContainerInfo 属性	98
	关于 ContainerOpts 属性	98
	关于 WPAR 代理	99
	在 WPAR 中配置 VCS	99
	在 WPAR 中配置 VCS 的先决条件	99
	确定 WPAR 根目录位置	100
	在本地磁盘上创建 WPAR 根目录	101
	在使用 NFS 的共享存储上创建 WPAR 根目录	102
	安装应用程序	103
	验证 WPAR 配置	108
	维护任务	108
	故障排除信息	109
	配置 AIX WPAR 以使用 VCS 进行灾难恢复	109
第 7 章	高可用性和实时迁移	112
	关于实时分区移动性 (LPM)	112
	关于分区迁移过程和简化的管理	113

	关于 Storage Foundation and High Availability (SFHA) Solutions 对实时分区移动性的支持	113
	在 Cluster Server 环境中通过实时迁移实现高可用性	113
	使用实时迁移实现逻辑分区 (LPAR) 故障转移	116
	限制和不支持的 LPAR 功能	121
	管理 LPAR 的实时分区移动性	122
	受管 LPAR 的实时分区移动性	122
第 8 章	多层业务服务支持	123
	关于虚拟业务服务	123
	虚拟业务服务配置示例	123
第 9 章	服务器合并	126
	关于服务器整合	126
	关于 IBM 虚拟以太网	126
	共享以太网适配器 (SEA)	126
第 10 章	物理机到虚拟机的迁移 (P2V)	128
	关于从物理环境迁移到 VIO 环境	128
	从物理环境迁移到 VIO 环境	129
部分 4	参考资料	130
附录 A	如何隔离系统问题	131
	关于 VxFS 跟踪事件	131
	跟踪文件读写事件	132
	跟踪 inode 缓存事件	133
	跟踪内存不足事件	133
附录 B	置备数据 LUN	135
	在混用 VxVM 和 LVM 的环境中置备数据 LUN	135
附录 C	何处查找更多信息	137
	Veritas InfoScale 文档	137
	有关 AIX 虚拟化的其他文档	137
	服务和支持	138
	关于 Veritas Services and Operations Readiness Tools (SORT)	138

概述

- 1. AIX PowerVM 虚拟环境中的 Storage Foundation and High Availability Solutions

AIX PowerVM 虚拟环境中的 Storage Foundation and High Availability Solutions

本章节包括下列主题：

- [Veritas InfoScale 产品虚拟化指南概述](#)
- [关于 AIX PowerVM 虚拟化技术](#)
- [关于 Veritas InfoScale 组件](#)
- [关于 Veritas InfoScale 产品对 AIX PowerVM 环境的支持](#)
- [关于 Veritas Extension for Oracle Disk Manager](#)
- [Veritas InfoScale 产品针对的虚拟化用例](#)

Veritas InfoScale 产品虚拟化指南概述

虚拟化技术使用软件分区来提供虚拟化操作系统服务的方法。通过分区，可以创建隔离的虚拟机环境来运行应用程序。隔离可防止在一个虚拟机内运行的进程影响在其他虚拟机内运行的进程。虚拟化计算环境是从所有物理设备抽象出来的，这使您能够整合并集中管理系统上的工作负载。

本文档提供有关 Veritas InfoScale 产品对 AIX 虚拟化技术的支持的信息。其中包含：

- 有关 Veritas InfoScale 产品及其在 PowerVM 虚拟环境中工作原理的高级概念信息。
- 提供有关 Veritas InfoScale 产品如何改进常见逻辑分区 (LPAR) 用例性能结果的示例的用例章节。
- 有关在 LPAR 环境中设置 Veritas InfoScale 产品的高级实施信息。

本指南中的信息是对 SFHA Solutions 产品指南的补充，而不是要替代 Veritas InfoScale 产品指南。本指南假定您能够熟练操作 Veritas InfoScale 产品，并了解相关的虚拟化技术。

关于 AIX PowerVM 虚拟化技术

AIX 逻辑分区 (LPAR) 是采用 IBM PowerVM 虚拟化技术的虚拟机。

借助像 IBM PowerVM 这样的虚拟化技术，可以：

- 更好地利用 IT 资源以及共享 I/O 资源以降低成本
- 更灵活地根据需要资源重新分配给应用程序
- 通过使工作负载独立于硬件资源简化基础架构管理

表 1-1 中指出了 IBM LPAR 虚拟化组件和术语：

表 1-1

IBM LPAR 虚拟化技术	说明
IBM logical partition (IBM 逻辑分区, LPAR)	包含物理服务器的一部分处理器、内存和 I/O 适配器资源并具有自己的操作系统实例和应用程序的虚拟服务器。
Dynamic Logical Partition (动态逻辑分区, DLPAR)	能够在服务器保持联机时添加或删除处理器、网络或存储适配器资源的虚拟服务器。
Micro-partition (微分区)	具有共享处理器池的虚拟服务器，最多可支持每个处理器核心有 10 个微分区。您最多可以在一个物理的 Power 服务器内运行 254 个独立的微分区，具体取决于 Power 服务器。处理器资源可以按核心的 1/100 为粒度进行分配。也称为“共享处理器分区”。
具有专用 I/O 的 IBM LPAR	基本配置是具有专用 HBA 和 NIC 的传统 AIX 部署。部署范围可以包括具有虚拟 CPU 的分区或支持动态重新配置的分区。
具有虚拟 I/O 服务器的 IBM LPAR	利用虚拟 I/O 服务器，LPAR 可以共享物理资源。VIOS 提供了虚拟 SCSI、虚拟光纤通道和虚拟网络以用于共享。通过在 LPAR 之间共享资源，可以更高效地利用物理资源并且有利于整合。

IBM LPAR 虚拟化技术	说明
POWER Hypervisor	POWER Hypervisor 负责在共享的物理处理器之间调配逻辑分区工作负载。POWER Hypervisor 还会强制执行分区安全保护机制，并提供可实现虚拟 I/O 服务器的虚拟 SCSI 和虚拟以太网功能的分区间通信。
Virtual I/O Server (虚拟 I/O 服务器, VIOS)	虚拟 I/O 服务器有助于在服务器内的 LPAR 之间共享物理 I/O 资源。虚拟 I/O 服务器为物理服务器中的客户端逻辑分区提供了虚拟 SCSI 目标、虚拟光纤通道、共享以太网适配器、PowerVM 活动内存共享以及 PowerVM 客户端分区移动性功能。
VIO client (VIO 客户端)	VIO 客户端是使用 VIO 服务器所共享资源的客户端 LPAR。
Virtual SCSI (虚拟 SCSI)	VIO 服务器提供的虚拟磁盘 vSCSI, 可降低客户端分区对专用物理磁盘资源的需求。vSCSI 可以是完整的 LUN, 也可以是逻辑卷。
Virtual Ethernet (虚拟以太网)	在内存内通过 POWER Hypervisor 实现的分区间网络连接, 可减少在每个 LPAR 中需要的单独物理以太网适配器, 甚至完全不再需要这种适配器。
Shared Ethernet Adapter (共享以太网适配器)	共享以太网适配器 (SEA) 通过运行在 VIO 服务器中基于软件的第 2 层交换机来路由网络通信, 使网络通信能够到达物理服务器外侧。
N_Port ID Virtualization (N_Port ID 虚拟化)	虚拟 HBA, 借助这种 HBA, 多个 LPAR/微分区可以通过共享的 HBA 访问 SAN 设备, 从而可提供从客户端分区到存储的直接光纤通道连接。光纤通道主机总线适配器 (HBA) 由 VIO 服务器分区所有。
Workload Partitions (工作负载分区, WPAR)	借助工作负载分区, 管理员可以通过将一个 AIX 操作系统实例划分成多个环境来虚拟化 AIX 操作系统。AIX 操作系统实例内的每个环境称为工作负载分区 (WPAR)。一个 WPAR 就可承载应用程序, 并将其中的应用程序与在其他 WPAR 中执行的应用程序隔离。WPAR 是纯软件解决方案, 不依赖于硬件特性。
WPAR Manager (WPAR 管理器)	借助 WPAR 管理器, 管理员可以创建、克隆和删除 WPAR 定义, 或者启动和停止 WPAR。它可实现实时应用程序移动性, 从而可以将 WPAR 从一个服务器重新定位到另一个服务器, 而无需重新启动应用程序。WPAR 管理器包括一个基于系统负载和其他衡量标准自动在系统之间重新定位 WPAR 的策略引擎。
Application WPAR (应用程序 WPAR)	应用程序工作负载分区 (WPAR) 是运行各个应用程序的轻量级分区。应用程序 WPAR 只能运行应用程序进程, 不能运行系统后台驻留程序, 例如 inetdcrn。应用程序 WPAR 是应用程序完成时即会删除的临时对象。

IBM LPAR 虚拟化技术	说明
System WPAR (系统 WPAR)	一个系统工作负载分区 (WPAR) 包含多个 AIX OS 参数的一个专用副本。如果需要, 它也可以有自己的完全可写的专用文件系统。多数操作系统后台驻留程序都可运行用户权限空间, 并且每个系统 WPAR 都有各自的用户权限空间。
实时分区移动性	借助实时分区移动性, 可以将逻辑分区从一个物理系统迁移到另一个物理系统, 从而可以更好地控制数据中心内资源的使用。使用此功能可以将配置从源端传输到目标端, 同时不会中断承载的应用程序或操作系统和应用程序的设置。
实时应用程序移动性	借助实时应用程序移动性, 可以有计划地将工作负载从一个系统迁移到另一个系统, 同时不会中断应用程序; 实时应用程序移动性还可以用于有计划地在服务器上安装固件。
活动内存共享	活动内存共享是一种虚拟化技术, 使多个分区可共享一个物理内存池。AMS 可提高系统内存利用率并减少系统所需的物理内存量。
活动内存扩展	活动内存扩展依靠对内存中的数据的数据的压缩来增加可放置到内存中的数据量。此功能扩展了 POWER7 系统的有效内存容量。操作系统管理对内存中的数据的数据的压缩, 这对应用程序和用户是透明的。
Hardware Management Console (硬件管理控制台, HMC)	专用于配置和管理支持分区的 POWER 服务器的硬件/软件。
集成虚拟管理器	在用于入门级系统分区管理的 VIO 中运行的管理控制台。
Lx86	支持运行在 POWER 上的 x86 Linux 应用程序。

Veritas InfoScale 产品可用于基于 LPAR 的虚拟化环境, 以便提供高级存储管理、任务攸关群集和故障转移功能。本指南说明了将 Veritas InfoScale 产品 7.1 与 IBM Power 虚拟化技术搭配使用时可以参考的一些配置。可以通过对这些参考配置进行自定义来使其适合大部分实施情形。本文假定读者了解 AIX 操作系统 (包括其体系结构), 并知道如何使用 AIX 已经提供的管理软件来配置和管理 LPAR。此外, 用户应熟悉基本的 Veritas InfoScale 产品软件, 并精通其管控和管理实用程序。“其他文档”部分中提供了有关 IBM AIX、LPAR 和 Veritas InfoScale 产品软件的其他详细信息。

Veritas InfoScale 产品支持使用活动内存共享 (AMS) 池中的内存的 VIO 客户端。Veritas 建议 AMS 池中的物理内存比应符合 AIX 准则。

活动内存扩展可根据逻辑分区 (LPAR) 进行配置。可以针对系统上的一个或多个 LPAR 选择性地启用活动内存扩展。当为 LPAR 启用活动内存扩展时, 操作系统会将 LPAR 的一部分内存压缩, 而使剩余部分的内存保持未压缩状态。内存有效地分

为两个池 – 一个压缩池和一个未压缩的池。根据 LPAR 的工作负载和配置，操作系统动态改变所压缩的内存量。

有关 AIX 准则，请参见 IBM Redpaper PowerVM 虚拟化文档。

关于 Veritas InfoScale 组件

Veritas InfoScale 产品是一组可在异构存储环境中提供存储管控和管理的组件。

本节可帮助您确定您所需的产品。

表 1-2 显示各个产品及其组件的优势。

表 1-2 Veritas InfoScale 组件比较

组件	组件	优势
Cluster Server (VCS) 可将多个独立系统连接到一个管理框架中以提高可用性。每个系统（即节点）都运行自己的操作系统，并在软件级别上协作来形成群集。VCS 将商用硬件与智能软件相结合，从而提供了应用程序故障转移和控制功能。当某个节点或受监视的应用程序出现故障时，其他节点便可以执行预定义的操作来接管服务并在群集中其他位置启动这些服务。	VCS	<ul style="list-style-type: none"> ■ 最大限度地缩短停机时间 ■ 便于服务器合并和故障转移 ■ 有效管理异构环境中的各种应用程序 ■ 通过 I/O 防护提供数据完整性保护 ■ 提供应用程序高可用性
Dynamic Multi-Pathing (DMP) 为在系统上配置的存储设备提供多径处理功能。该产品创建 DMP 元设备（也称为 DMP 节点）来表示指向同一物理 LUN 的所有设备路径。	DMP	<ul style="list-style-type: none"> ■ 将 DMP 元设备扩展为支持 OS 本机逻辑卷管理器 (LVM) ■ 使用负载均衡提供增强的存储 I/O 性能 ■ 提供存储路径故障防护和快速故障转移 ■ 实现了与操作系统或存储硬件无关的集中式存储路径管理
Veritas Replicator 可通过 IP 网络进行经济高效的数据复制以用于灾难恢复，从而为组织提供了独立于存储硬件的超灵活复制体系结构，作为基于阵列的传统复制体系结构的备选方案。	VVR	<p>Volume Replicator (VVR)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 提供基于块的连续复制 ■ 提供有效的带宽管理 ■ 支持跨平台复制和可移植的数据容器 (PDC) 环境中的复制

组件	组件	优势
<p>Storage Foundation (SF) 是一项存储管理产品，其中包含 Veritas Volume Manager (VxVM)、Veritas File System (VxFS) 和 DMP。</p> <p>Veritas Volume Manager (VxVM) 是一个存储管理子系统，使用该系统可将物理磁盘和逻辑单元号 (LUN) 作为一种称为“卷”的逻辑设备进行管理。</p> <p>Veritas File System 是基于扩展区的意向日志记录文件系统。</p>	DMP、VxVM 和 VxFS	<ul style="list-style-type: none"> ■ 提高了异构环境间的存储利用率 ■ 重复数据删除和压缩 ■ 自动存储分层 ■ 集中式存储管理 ■ 轻松实施 OS 和存储迁移，将停机时间减到最短 ■ DMP 的所有优势
<p>Veritas InfoScale 产品包括 SF 的所有功能加上 VCS 的高可用性。</p>	DMP、VxVM、VxFS 和 VCS	<ul style="list-style-type: none"> ■ DMP 的所有优势 ■ SF 的所有优势 ■ VCS 的所有优势
<p>Storage Foundation Cluster File System High Availability (SFCFSHA) 对 Storage Foundation 进行了扩展，以支持存储区域网络 (SAN) 环境中的共享数据。多台服务器可以同时访问对应用程序透明的共享存储和文件。通过 Flexible Storage Sharing (FSS) 功能，可以将本地或常用存储用于 Cluster Volume Manager (CVM) 或群集文件系统 (CFS)。</p> <p>CVM 对 VxVM 进行了扩展以支持共享磁盘组。CFS 对 VxFS 进行了扩展以支持并行群集。</p>	DMP、VxVM、VxFS、VCS、CVM 和 SFCFSHA	<ul style="list-style-type: none"> ■ DMP 的所有优势 ■ SF 的所有优势 ■ VCS 的所有优势 ■ 加强了共享存储间的自动化以及对可用性和性能的智能管理。
<p>Storage Foundation for Oracle RAC (SFRAC) 是存储管理和高可用性软件的集成套件。该软件设计用于改进实时应用群集 (RAC) 环境的性能、可用性和易管理性。</p>	DMP、VxVM、VxFS、VCS、CVM、SFCFSHA，加上对 Oracle RAC 的支持	<ul style="list-style-type: none"> ■ DMP 的所有优势 ■ SF 的所有优势 ■ VCS 的所有优势 ■ SFCFSHA 的所有优势 ■ 支持简化了数据库管理的 Oracle RAC，同时完全与 Oracle 群集解决方案集成
<p>Veritas InfoScale Operations Manager 为 Veritas InfoScale 产品提供了集中式管理控制台。您可以使用 Veritas InfoScale Operations Manager 监视、查看和管理存储资源并生成报告。</p>	不适用	<ul style="list-style-type: none"> ■ 用于管理 Veritas InfoScale 产品中各种功能的集中化、标准化方法 ■ 用于管理各个主机及其存储的可视界面 ■ 增加在跨越多个操作系统的数据中心中运行的所有 Veritas InfoScale 产品实例的可见性

组件	组件	优势
<p>Cluster Server (VCS) 代理为特定资源和应用程序提供高可用性。每个代理管理一种特定类型的资源。通常情况下，代理可以启动、停止和监视资源并报告状态更改。</p> <p>除了此版本中提供的代理以外，还通过独立的 Veritas InfoScale 产品 High Availability Agent Pack 提供了其他代理。该代理软件包中包含了当前可用的代理，并在每个季度重新发布以添加当前正在开发的新代理。</p> <p>可从 Services Operations Readiness (SORT) 网站下载最新代理： https://sort.veritas.com/agents</p>	VCS	VCS 的所有优势

关于 Veritas InfoScale 产品对 AIX PowerVM 环境的支持

IBM PowerVM 是适用于 AIX 环境的基于 IBM POWER 技术的虚拟化解决方案。在 IBM PowerVM 环境中，可以在物理服务器中切割多个逻辑分区 (LPAR)。这个物理系统也称作受管系统。可以为 LPAR 分配物理或虚拟资源。虚拟 I/O 服务器是专用分区，也是可用于关联物理资源的软件设备，使用虚拟 I/O 服务器可以在多个客户端逻辑分区之间共享这些资源。虚拟 I/O 服务器可以使用虚拟存储和网络适配器。受管系统、LPAR 和资源使用位于物理框架之外的硬件管理控制台 (HMC) 设备加以管理。

在 IBM PowerVM 环境的以下组件中支持使用 Veritas InfoScale 产品：

- IBM 虚拟 I/O 服务器 (VIOS)
- IBM logical partition (IBM 逻辑分区, LPAR)
- 工作负载分区 (WPAR)

表 1-3 受支持的 IBM PowerVM 组件

Veritas Product	VIOS	LPAR	WPAR
Dynamic Multi-Pathing (DMP)	Y	Y	Y
Storage Foundation (SF)	N	Y	Y
Cluster Server (VCS)	N	Y	Y

Veritas Product	VIOS	LPAR	WPAR
Storage Foundation Cluster File System High Availability (SFCFSHA)	N	Y	Y
Storage Foundation for Oracle RAC (SF Oracle RAC)	N	Y	Y
Replicator (VR)	N	Y	Y

关于具有 N_Port ID 虚拟化 (NPIV) 的 IBM LPAR

N_Port ID 虚拟化或 NPIV 是光纤通道 (FC) 行业的一种标准技术，使多个 N_Port ID 可共享一个物理的 N_Port。NPIV 可分割一个物理光纤通道 HBA 端口，使它同时显示给主机和 SAN，就好像有多个全球端口名称 (WWPN) 一样。

NPIV 提供从多个虚拟机 (客户端分区) 对光纤通道适配器的直接访问，从而简化分区和存储分配。资源可以直接分区到各个虚拟光纤通道客户端端口，这些端口都各有自己的全球端口名称 (WWPN)。

通过将 NPIV 与 IBM VIO 一起使用，可以使用一个光纤通道端口并重叠多个 WWPN，以便当 VIO 服务器和客户端分区都有各自专用的光纤通道端口时将其显示给 SAN。NPIV 使 AIX VIO 服务器能够将全部的专用逻辑端口置备给客户端 LPAR 使用，而不是仅调配单个 LUN。具有这种类型的逻辑端口的客户端分区运行起来就好像有它自己的专用 FC 协议适配器。为了使用 NPIV 功能，在 VIO 和客户端上定义了一种新类型的虚拟光纤通道 (VFC) 适配器。服务器 VFC 适配器只能在 VIO 服务器分区上创建；客户端 VFC 适配器只能在客户端分区上创建。WWPN 在配置文件中定义后即基于从支持物理适配器生成的分配池分配给了客户端 VFC 适配器。

客户端逻辑分区上的 VFC 适配器与 VIOS 上的 VFC 之间，始终存在一个对应的一对一的映射关系。即，分配给客户端逻辑分区的每个 VFC 只能连接到 VIOS 上的一个 VFC 适配器，而 VIOS 上的每个 VFC 只能连接到客户端逻辑分区中的一个 VFC。

通过 NPIV 提供的 LUN 的特性

- 对于操作系统、多径处理驱动程序和系统工具而言，通过 NPIV 提供的 LUN 拥有通过专用 HBA 提供的 LUN 的所有特性。设备查询和探查可像物理 HBA 一样工作。当创建 VFC 接口时，将分配两个全球端口名称 (WWPN)。此信息在 HMC 中可用作虚拟 HBA 属性的一部分。
- 所有 SCSI 设备查询操作都可以执行，从而支持阵列标识功能、显示 LUN 设备标识符以及发现诸如精简功能和精简回收功能之类的属性。同时也支持 SCSI-3 持久保留功能，从而允许在基础存储支持时使用 SCSI-3 I/O 防护。
- 当发生 Zoning/LUN 映射操作时，应该倍加注意以确保向两个 WWPN 都分配了存储。在正常运行期间，仅使用其中一个 WWPN 标识符，但在 LPAR 实时迁移事件期间，将在目标系统的相应支持 HBA 上对之前未使用的 WWPN 标识符进

行配置，然后它会登录到 SAN 并成为活动 WWPN。而以前使用过的 WWPN 将处于不活动状态，直到执行下一个实时分区移动性操作。

有关 SFHA Solutions 对 NPIV 的支持：

请参见第 32 页的“在 IBM 虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 环境中对 N_Port ID 虚拟化 (NPIV) 的支持”。

有关 NPIV 的要求：

请参见第 33 页的“关于设置 Veritas InfoScale 产品中的逻辑分区 (LPAR)”。

关于 Veritas Extension for Oracle Disk Manager

Veritas Extension for Oracle Disk Manager (ODM) 增强了文件管理和磁盘 I/O 吞吐量。ODM 功能最适用于驻留在 Veritas File System (VxFS) 中的 Oracle 数据库。ODM 使用特殊的 I/O 优化，使得用户可以提高 I/O 密集型工作负载的数据库吞吐量。

必须在 AIX 的全局环境中安装并配置 Veritas Extension for ODM。只能从全局环境中管理 Veritas Extension for ODM。

请参见第 47 页的“启用通过 VxFS 从 WPAR 访问 Veritas Extension for ODM 文件”。

Veritas InfoScale 产品针对的虚拟化用例

Veritas InfoScale 产品组件可改进 PowerVM 环境的用例：

表 1-4 Veritas InfoScale 产品在 PowerVM 环境中针对的虚拟化用例

虚拟化使用情形	Veritas 解决方案	用例实施详细信息
应用程序到轴的可见性	LPAR 中的 Veritas InfoScale Operations Manager	如何配置以实现存储到应用程序的可见性。 请参见第 51 页的“关于使用的应用程序到轴的可见性”。

虚拟化使用情形	Veritas 解决方案	用例实施详细信息
简化的管理	主机中的 Dynamic Multi-Pathing (DMP) LPAR 中的 Storage Foundation High Availability (SFHA) 或 Storage Foundation Cluster File System High Availability (SFCFSHA)	配置虚拟 I/O 服务器以简化管理：如何使用非虚拟环境中的相同命令集、存储命名空间和环境来管理虚拟机： 请参见第 55 页的“关于简化的管理”。
应用程序管理和可用性	LPAR 中的 Cluster Server (VCS)	如何管理应用程序可用性。
虚拟机管理和可用性	LPAR 中的 VCS	如何管理虚拟机高可用性（LPAR 故障转移和迁移）。 请参见第 82 页的“关于虚拟机（逻辑分区）可用性”。
适用于 IBM 工作负载分区的简化管理和高可用性	LPAR 中的 VCS	为操作系统虚拟化设置工作负载分区 (WPAR)，以减小操作系统映像并简化管理。 请参见第 92 页的“关于将 IBM 工作负载分区 (WPAR) 与 Veritas InfoScale 产品配合使用”。
实时迁移	LPAR 中的 SFCFSHA 和 SF for Oracle RAC	如何使用实时分区移动性更好地控制数据中心的资源使用情况，以及执行计划的维护。 请参见第 113 页的“在 Cluster Server 环境中通过实时迁移实现高可用性”。
多层业务服务支持	LPAR 中的 Veritas InfoScale Operations Manager、VBS	如何组织多层业务应用程序、使其可视化以及实现可用性。
服务器合并	LPAR 中的 SFHA 或 SFCFSHA	如何使用虚拟机从多个物理服务器将工作负载整合到一个物理服务器。 请参见第 126 页的“关于服务器整合”。

虚拟化使用情形	Veritas 解决方案	用例实施详细信息
物理机到虚拟机的迁移	LPAR 中的 SFHA 或 SFCFSHA	如何通过 NPIV 安全方便地将数据从物理客户端迁移到虚拟客户端。 请参见第 128 页的 “关于从物理环境迁移到 VIO 环境” 。

实施

- 2. 在 AIX PowerVM 虚拟环境中设置 Storage Foundation and High Availability Solutions

在 AIX PowerVM 虚拟环境中设置 Storage Foundation and High Availability Solutions

本章节包括下列主题：

- [AIX 上的虚拟 I/O 服务器 \(VIOS\) 支持的配置](#)
- [在 IBM 虚拟 I/O 服务器 \(VIOS\) 环境中对 N_Port ID 虚拟化 \(NPIV\) 的支持](#)
- [关于设置 Veritas InfoScale 产品中的逻辑分区 \(LPAR\)](#)
- [配置 IBM PowerVM LPAR 来宾以进行灾难恢复](#)
- [在逻辑分区 \(LPAR\) 中安装并配置 Storage Foundation and High Availability \(SFHA\) Solutions](#)
- [在虚拟 I/O 服务器 \(VIOS\) 中安装和配置存储解决方案](#)
- [安装并配置 Cluster Server 以提供逻辑分区和应用程序可用性](#)
- [启用通过 VxFS 从 WPAR 访问 Veritas Extension for ODM 文件](#)

AIX 上的虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 支持的配置

在基于 VIOS 的虚拟环境中，Veritas InfoScale 产品支持各种配置。Veritas InfoScale 产品 7.1 获得了在 AIX 上使用的认证。

Veritas InfoScale 产品针对 VIO 提供了下列功能：

- 存储可见性
- 存储管理
- 复制支持
- 高可用性
- 灾难恢复

下表中概括的配置是实现所列存储和可用性目标的最低要求。您可以根据需要混合搭配使用 SFHA Solutions 产品，以便实现虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 和逻辑分区 (LPAR) 所需级别的存储可见性、管理、复制支持、可用性和群集故障转移。

表 2-1 VIO 环境中的 Veritas InfoScale 功能

目标	建议使用的 Veritas InfoScale 产品配置
获得对 LPAR 的存储可见性	在 LPAR 中使用 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 请参见第 23 页的“逻辑分区 (LPAR) 中的 Dynamic Multi-Pathing”。
获得对 VIOS 的存储可见性	在 VIOS 中使用 DMP 请参见第 24 页的“虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 中的 Dynamic Multi-Pathing”。
为 LPAR 提供存储管理功能和复制支持	LPAR 中的 Veritas InfoScale 产品 请参见第 24 页的“逻辑分区 (LPAR) 中的 Veritas InfoScale 产品”。
为 LPAR 提供高级存储管理功能和复制支持	在 LPAR 中使用 Storage Foundation Cluster File System High Availability (SFCFSHA) 请参见第 25 页的“逻辑分区 (LPAR) 中的 Storage Foundation Cluster File System High Availability”。
获得对 VIOS 和 LPAR 内部情况的端到端存储可见性	在 VIOS 和 LPAR 中使用 DMP 请参见第 26 页的“虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 和逻辑分区 (LPAR) 中的 Dynamic Multi-Pathing”。
在 LPAR 中提供存储管理功能和复制支持并获得对 VIOS 内部存储的可见性	在 VIOS 中使用 DMP 并在 LPAR 中使用 SF 请参见第 27 页的“虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 中的 Dynamic Multi-Pathing 以及逻辑分区 (LPAR) 中的 Veritas InfoScale 产品”。

目标	建议使用的 Veritas InfoScale 产品配置
为受管 LPAR 监视虚拟机并提高虚拟机可用性	在管理 LPAR 中使用 Cluster Server (VCS) 请参见第 29 页的“管理 LPAR 中的 Cluster Server”。
对 LPAR 进行应用程序故障转移	在 LPAR 中使用 VCS 请参见第 29 页的“逻辑分区 (LPAR) 中的 Cluster Server”。
跨 LPAR 和物理主机进行应用程序故障转移	在跨 LPAR 和 AIX 物理主机的群集中使用 VCS 请参见第 31 页的“跨逻辑分区 (LPAR) 和物理机的群集中的 Cluster Server”。

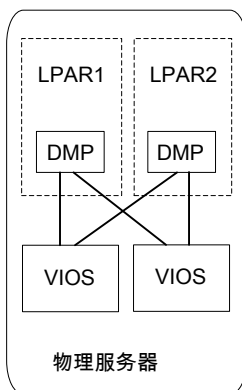
每种配置都有特定的优点和局限性。

逻辑分区 (LPAR) 中的 Dynamic Multi-Pathing

Dynamic Multi-Pathing (DMP) 可以提供对 LPAR 内部存储的可见性。LPAR 中的 DMP 可提供下列功能：

- 用于 LPAR 中配置的操作系统设备的多径处理功能
- DMP 元设备（也称为 DMP 节点），用于表示指向同一物理 LUN 的所有设备路径
- 支持基于磁盘阵列的命名机制
- 支持标准阵列类型

图 2-1 在 LPAR 中使用 Dynamic Multi-pathing



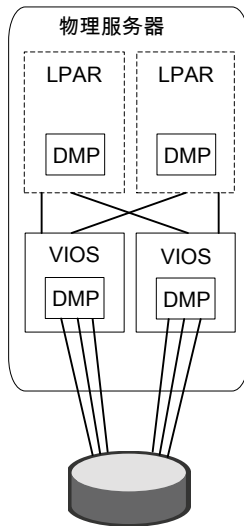
有关 DMP 功能的详细信息，请参见《Dynamic Multi-Pathing 管理指南》。

虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 中的 Dynamic Multi-Pathing

Dynamic Multi-Pathing (DMP) 可以提供对 VIOS 内部存储的可见性。通过在 VIOS 中使用 DMP，可以实现：

- 集中式多径处理功能
- 支持主动/被动阵列高性能故障转移
- 集中式存储路径管理
- 快速、主动的故障转移
- 事件通知

图 2-2 在 VIOS 中使用 Dynamic Multi-pathing



有关 DMP 功能的详细信息，请参见《Dynamic Multi-Pathing 管理指南》。

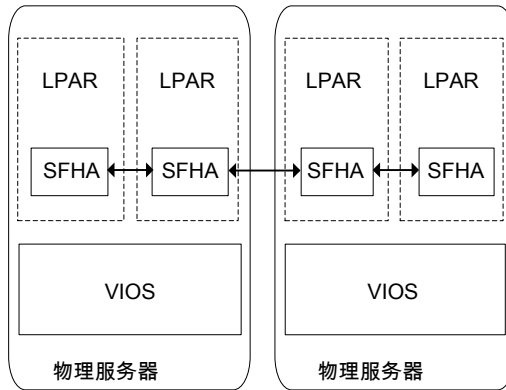
逻辑分区 (LPAR) 中的 Veritas InfoScale 产品

LPAR 中的 Veritas InfoScale 产品针对 LPAR 资源提供了存储管理功能。Veritas InfoScale 产品提供了下列功能，从而使您可以更轻松地管理 LPAR 存储资源：

- 增强的数据库性能
- 用于在固态驱动器 (SSD) 上缓存数据的 SmartIO
- 用于数据备份、恢复和处理的时间点副本功能
- 用于设置存储优化策略的选项

- 用于轻松、可靠地迁移数据的方法
- 复制支持
- 应用程序高可用性和 LPAR 应用程序灾难恢复

图 2-3 LPAR 中的 Storage Foundation and High Availability



有关 Storage Foundation 功能的详细信息，请参见《Storage Foundation 管理指南》。

有关 SmartIO 的详细信息，请参见《Veritas InfoScale SmartIO for Solid-State Drives 解决方案指南》。

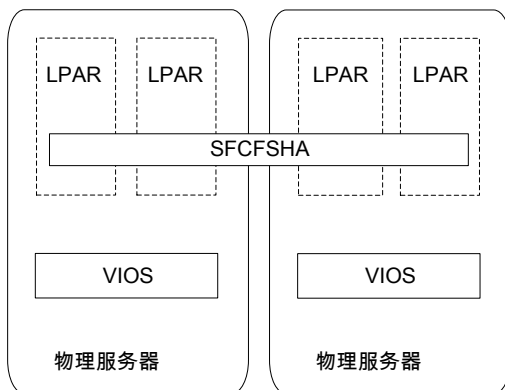
逻辑分区 (LPAR) 中的 Storage Foundation Cluster File System High Availability

Storage Foundation Cluster File System High Availability (SFCFSHA) 针对 LPAR 提供了高级存储管理功能。SFCFSHA 通过提供下列功能，使您可以更轻松地管理 LPAR 存储资源：

- 增强的数据库性能
- 用于在固态驱动器 (SSD) 上缓存数据的 SmartIO
- 用于数据备份、恢复和处理的时间点副本功能
- 用于设置存储优化策略的选项
- 用于轻松、可靠地迁移数据的方法
- 复制支持
- 应用程序的高可用性
- LPAR 应用程序灾难恢复

- 更快的应用程序恢复

图 2-4 LPAR 中的 Storage Foundation Cluster File System High Availability



有关 Storage Foundation 功能的详细信息，请参见《Storage Foundation Cluster File System High Availability 管理指南》。

有关 SmartIO 的详细信息，请参见《Veritas InfoScale SmartIO for Solid-State Drives 解决方案指南》。

虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 和逻辑分区 (LPAR) 中的 Dynamic Multi-Pathing

Dynamic Multi-Pathing (DMP) 可以跨 VIOS 和 LPAR 提供端到端存储可见性。

通过在 VIOS 中使用 DMP，可以实现：

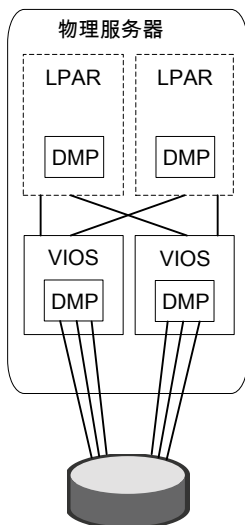
- 集中式多径处理功能
- 支持主动/被动阵列高性能故障转移
- 集中式存储路径管理
- 快速、主动的故障转移
- 事件通知

通过在 LPAR 中使用 DMP，可提供下列功能：

- 用于 LPAR 中配置的操作系统设备的多径处理功能
- DMP 元设备（也称为 DMP 节点），用于表示指向同一物理 LUN 的所有设备路径
- 支持基于磁盘阵列的命名机制

- 支持标准阵列类型

图 2-5 VIOS 和 LPAR 中的 Dynamic Multi-Pathing



有关 DMP 功能的详细信息，请参见《Dynamic Multi-Pathing 管理指南》。

虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 中的 Dynamic Multi-Pathing 以及逻辑分区 (LPAR) 中的 Veritas InfoScale 产品

通过将 VIOS 中的 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 与 LPAR 中的 Storage Foundation and High Availability (SFHA) 结合使用，可以提供适合 LPAR 资源的存储管理功能以及对 VIOS 内部存储的可见性。

通过在 VIOS 中使用 DMP，可提供下列功能：

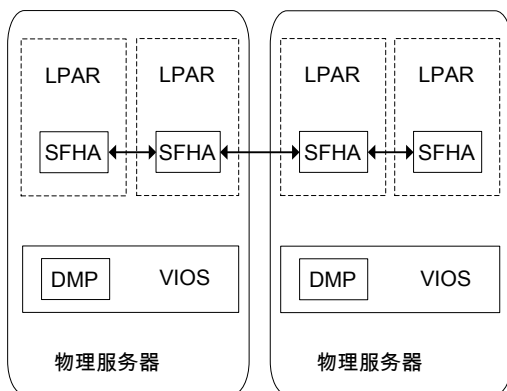
- 集中式多径处理功能
- 主动/被动阵列高性能故障转移
- 集中式存储路径管理
- 快速、主动的故障转移
- 事件通知

通过在 LPAR 中使用 SFHA，可提供下列功能：

- 增强的数据库性能
- 用于在固态驱动器 (SSD) 上缓存数据的 SmartIO
- 用于数据备份、恢复和处理的时间点副本功能

- 用于设置存储优化策略的选项
- 用于轻松、可靠地迁移数据的方法
- 复制支持
- 适用于应用程序的高可用性和灾难恢复

图 2-6 VIOS 中的 DMP 和 LPAR 中的 SFHA



支持以下群集配置：

- 在 LPAR 间建立群集和进行故障转移以提供应用程序可用性。
VCS 在形成群集的 LPAR 中运行，并使在 LPAR 中运行的应用程序具备高可用性。
请参见第 29 页的“[逻辑分区 \(LPAR\) 中的 Cluster Server](#)”。
- LPAR 到 LPAR 的群集和故障转移，以便实现 LPAR（虚拟机）可用性。
VCS 在每台物理服务器上的一个 LPAR（称为管理 LPAR）中运行。管理 LPAR 充当控制点，并为同一物理服务器上运行的其他 LPAR 提供高可用性。管理 LPAR 将其管理的 LPAR 视为虚拟机，但无法了解受管 LPAR 上的应用程序。您可以创建由多台物理服务器上的管理 LPAR 组成的群集，以便对不同物理服务器上的受管 LPAR 进行故障转移。
请参见第 82 页的“[管理 LPAR 中的 VCS](#)”。

有关 SFHA 功能的详细信息，请参见《Storage Foundation Cluster File System High Availability 管理指南》。

有关 SmartIO 的详细信息，请参见《Veritas InfoScale SmartIO for Solid-State Drives 解决方案指南》。

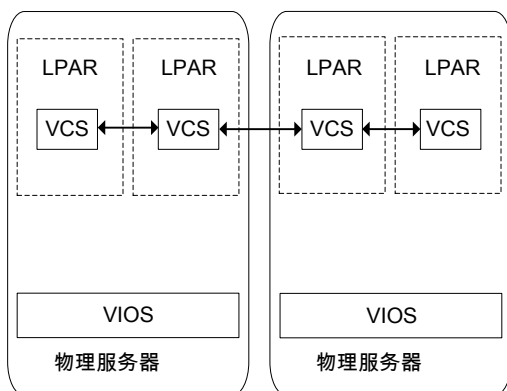
有关 DMP 功能的详细信息，请参见《Dynamic Multi-Pathing 管理指南》。

逻辑分区 (LPAR) 中的 Cluster Server

Cluster Server (VCS) 针对 LPAR 提供了以下功能：

- 使节点能够在软件级别协作以构成群集
- 例如，当某个受监视的应用程序出现故障时，其他节点便可以执行预定义的操作进行接管并在群集中其他位置启动应用程序

图 2-7 LPAR 中的 Cluster Server



有关 Cluster Server 功能的详细信息，请参见《Cluster Server 管理指南》。

管理 LPAR 中的 Cluster Server

自身为 Cluster Server (VCS) 节点并对物理服务器上的其他 LPAR 进行控制的逻辑分区 (LPAR) 称为“管理 LPAR” (MPLAR)。

VCS 使用 LPAR 资源监视和管理 LPAR。

VCS 可以给管理 LPAR 带来以下益处：

- 连接多个 LPAR 以形成群集，从而提高可用性
- 支持冗余硬件管理控制台 (HMC)
- 支持多个 VIOS
- 使节点能够在软件级别协作以构成群集
- 例如，当某个受监视的应用程序出现故障时，其他节点便可以执行预定义的操作进行接管并在群集中其他位置启动应用程序
- 得以对在 VCS 中配置为 LPAR 资源的 LPAR 进行监视和故障转移

图 2-8 管理 LPAR 中的 VCS

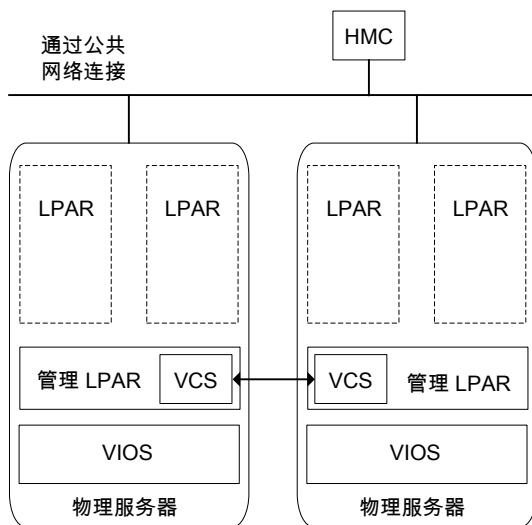
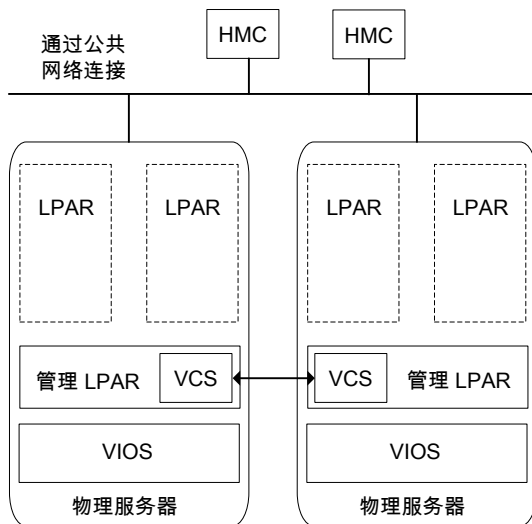
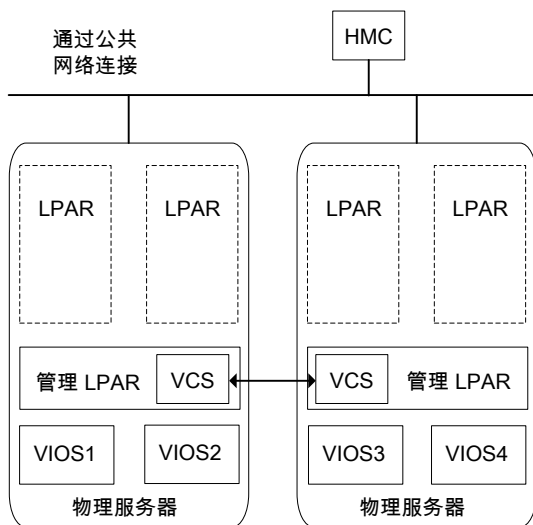


图 2-9 包含冗余 HMC 的管理 LPAR 中的 VCS



VCS LPAR 代理支持冗余 HMC 配置。VCS 可以使用当前正常运行的任意 HMC 来管理和监视 LPAR。

图 2-10 包含多个 VIOS 的管理 LPAR 中的 VCS



由于支持多个 VIOS，因此在 VIO 服务器崩溃的情况下 LPAR 可以具备高可用性：LPAR 代理可以为受管 LPAR 提供防范 VIO 服务器崩溃的高可用性。如果指定的所有 VIO 服务器均停机，受管 LPAR 将故障转移到其他主机。

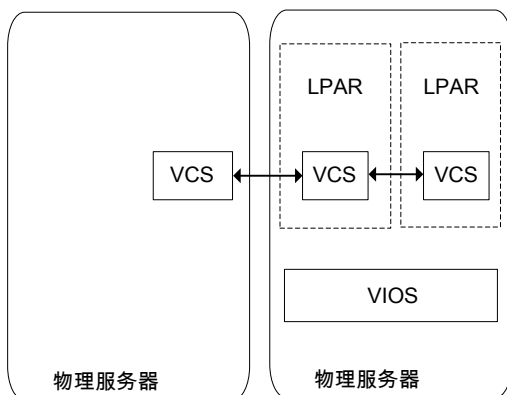
有关 Cluster Server 功能的详细信息，请参见《Cluster Server 管理指南》。

跨逻辑分区 (LPAR) 和物理机的群集中的 Cluster Server

通过在来宾和主机中都使用 Cluster Server (VCS)，可以实现用于跨虚拟机 (VM) 和物理主机管理资源的集成式解决方案。通过结合使用 LPAR 中的 VCS 与其他物理主机上的管理 LPAR 中运行的 VCS，您可以创建物理到虚拟群集，从而使 VCS 能够：

- 监视在 LPAR 中运行的应用程序
- 将应用程序故障转移到其他物理主机
- 将物理主机上运行的应用程序故障转移到 LPAR

图 2-11 跨 LPAR 和物理机的群集中的 Cluster Server



有关 Storage Foundation 功能的详细信息，请参见《Cluster Server 管理指南》。

在 IBM 虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 环境中对 N_Port ID 虚拟化 (NPIV) 的支持

SFHA Solutions 支持在 IBM 虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 环境中实施 N_Port ID 虚拟化 (NPIV):

- VIOS 配置有支持 NPIV 的光纤通道 (FC) 适配器，这些适配器连接到支持 NPIV 的 SAN 交换机。
- 映射到 VIO 客户端的 LUN 的工作方式类似于具有专用 FC 适配器的 LPAR。
- VIO 客户端中的设备显示为 Storage Foundation 可以访问的常规 SCSI 磁盘。与没有 NPIV 的传统 VIO 环境不同，Storage Foundation 将这些设备视为来自常规的 SAN 存储阵列。
- 有了 NPIV，VIO 客户端环境对 Storage Foundation 是透明的。所有 Storage Foundation 命令的输出都将与在常规物理 AIX 服务器中一样。
- 您可以在 NPIV 设备上创建和导入磁盘组，这些磁盘组可供您访问卷和文件系统。
- Veritas 已确认 Storage Foundation 支持 NPIV。
- Veritas 还已确认可将 Storage Foundation 使用的存储从 AIX 物理服务器环境迁移到 IBM VIO 环境。
请参见第 129 页的“从物理环境迁移到 VIO 环境”。

表 2-2 Veritas InfoScale 产品 NPIV 支持

Veritas InfoScale 组件	NPIV 支持
Storage Foundation	当使用通过 NPIV 提供的 LUN 时，Storage Foundation 7.1 支持专用 HBA 提供的所有功能。Storage Foundation 支持 IBM 所支持的已启用 NPIV 的所有 HBA。
Storage Foundation Cluster File System High Availability (SFCFS HA)	NPIV 支持 SFCFSHA。
Cluster Server (VCS)	VCS 支持 NPIV。使用 NPIV，VIOS 客户端环境对 VCS 是透明的，并且 LUN 可视为常规 SAN 存储阵列 LUN。由于可以使用 SCSI3 持久性保留功能，因此还支持 I/O 防护。

关于设置 Veritas InfoScale 产品中的逻辑分区 (LPAR)

在设置虚拟环境之前，请验证您的计划配置是否满足 Storage Foundations and High Availability (SFHA) Solutions 产品的系统要求、授权许可和其他安装注意事项。

- 授权许可：LPAR 中 Storage Foundation 或 Storage Foundation Cluster File System High Availability 的授权许可方式可以是对整个服务器进行授权许可（适用于不限数量的 LPAR）或按分配给该 LPAR 的最大处理器数量进行授权许可。
- IBM Power 虚拟化要求：请参见 IBM 文档。
- Veritas 产品要求：参见表 2-4
- “版本说明”：每个 Veritas 产品都包含每个产品的最新消息和重要细节，其中包括对系统要求和软件支持的更新。开始安装产品之前，请阅读版本说明以了解最新信息。
 可从以下 Web 位置获得产品文档：
<https://sort.veritas.com/documents>

表 2-3 IBM Power 虚拟化系统要求

IBM Power 虚拟化要求	说明
支持的体系结构	Power PC
最低系统要求	没有特定要求。参见产品的版本说明。

IBM Power 虚拟化要求	说明
建议的系统要求	<ul style="list-style-type: none"> ■ 每个来宾上的来宾操作系统建议的 6 GB 和所需磁盘空间。对于大多数操作系统，建议采用 6 GB 以上的磁盘空间 ■ 每个虚拟化 CPU 使用一个处理器核心或超线程，并且每台主机使用一个处理器核心或超线程 ■ 2 GB RAM，外加供 LPAR 使用的额外 RAM
参见 IBM 文档了解详细信息	请参见 IBM 文档。

表 2-4 Veritas 产品要求

Veritas 产品要求	说明
硬件	支持完全虚拟化的 CPU http://www.veritas.com/docs/TECH211575
软件	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dynamic Multi-pathing 7.1 用于在逻辑分区 (LPAR) 和 VIOS 上实现存储可见性 ■ Storage Foundation 7.1 用于 LPAR 和 VIOS 上的存储管理 ■ Storage Foundation HA 7.1 Storage Foundation and High Availability 7.1 用于在 LPAR 和 VIOS 上实现存储管理和群集 ■ Cluster Server 7.1 用于实现应用程序和受管 LPAR 的监控和故障转移
LPAR 中支持的 OS 版本	请参见 Veritas 产品版本说明。
支持的 OS 管理 LPAR	请参见 Veritas 产品版本说明。
存储	<ul style="list-style-type: none"> ■ 用于保存 LPAR 映像的共享存储。（虚拟机故障转移） ■ 用于保存应用程序数据的共享存储。（应用程序故障转移）
网络	<ul style="list-style-type: none"> ■ 配置 LPAR 以便通过公共网络进行通信 ■ 设置用于专用通信的虚拟接口。
文档：请参见产品版本说明，以便获取最新的系统要求、限制和已知问题：	<ul style="list-style-type: none"> ■ 《Veritas InfoScale 版本说明》 ■ 《Veritas Operations Manager 版本说明》 ■ Veritas Services and Operations Readiness Tools https://sort.veritas.com/documents

Veritas 产品要求	说明
安装、修补和配置要求:	Veritas 强烈建议使用带有最新修补程序的 Veritas InfoScale 产品 7.1。无需进行其他配置。请访问以下网站, 以便获取 AIX 上的 Storage Foundation 7.1 的最新修补程序: https://sort.veritas.com/checklist/install/

要使用 VCS 将 LPAR 作为虚拟机进行管理, 必须符合下列要求。

表 2-5 LPAR 支持的各种配置的 VCS 系统要求

VCS 要求	说明
VCS 版本	6.0 及更高版本
LPAR 中支持的 OS 版本	AIX 6.1 TL 5 及更高版本。 AIX 7.1 及更高版本。
支持的 VIOS 版本	2.1.3.10-FP-23 及更高版本
支持的 HMC 版本	7.2.0.0 注意: 最佳做法: 属于群集的所有物理服务器都应由同一 HMC 管理。
支持的硬件	Power 5、6 和 7

表 2-6 N_Port ID 虚拟化 (NPIV) 要求

NPIV 要求	说明
NPIV 支持	随 PowerVM Express、Standard 和 Enterprise Edition 提供, 支持 AIX 6.1 和 AIX 7.1。
VIO 要求	NPIV 至少需要 Power6 系统、VIOS 2.1 以及 8GB 的 HBA 适配器。NPIV 还需要可识别 NPIV 的交换机。但最终存储设备无需识别 NPIV。
硬件要求	NPIV 要求 HBA 拥有扩展功能。目前, IBM 将此 NPIV 作为 8GB 的 HBA 出售, 零件号码为 XXXXX。SAN 交换机端口还必须支持 NPIV, Brocade 和 Cisco 制造提供此功能的产品。
NPIV 的信息以及如何配置 IBM VIO 环境	请参见 IBM 文档。

为提供 NPIV 支持而需满足的安装、修补和配置要求:

- 发布时无需任何修补程序。无需进行其他配置。
- 强烈建议使用带有最新修补程序的 7.1 产品。
- 有关修补程序的最新信息，请参见：
<https://sort.veritas.com/checklist/install/>

您可以在 IBM PowerVM 虚拟化环境中使用由 出品的 Veritas Cluster Server (VCS) 来提供任务关键型群集和故障转移功能。

请参见第 16 页的“关于具有 N_Port ID 虚拟化 (NPIV) 的 IBM LPAR”。

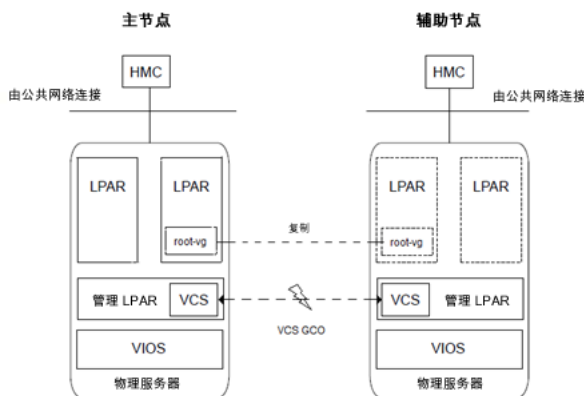
请参见第 80 页的“NPIV 提供的设备上的引导设备管理”。

请参见第 137 页的“有关 AIX 虚拟化的其他文档”。

配置 IBM PowerVM LPAR 来宾以进行灾难恢复

通过使用 Hitachi TrueCopy、EMC SRDF、IBM 复制、克隆 rootvg 技术等复制方法来复制引导磁盘，可以配置 IBM PowerVM 以进行灾难恢复。如果主站点和辅助站点位于不同的 IP 子网，则 LPAR 在主站点中的网络配置可能对辅助站点无效。要在不同站点上应用不同的网络配置，您需要对 LPAR 资源进行其他配置更改。

图 2-12 在管理 LPAR 中使用 VCS 对受管 LPAR 执行跨站点灾难恢复



要配置 LPAR 以进行灾难恢复，需要在带有 GCO 选项的管理 LPAR 中同时对这两个站点配置 VCS。有关全局群集的详细信息，请参见《Cluster Server 管理指南》。

执行下列步骤，设置 LPAR 来宾（受管 LPAR）以进行灾难恢复：

- 1 在主站点和辅助站点上，使用硬件管理控制台 (HMC) 创建 PowerVM LPAR 来宾（具有以太网和客户端光纤通道 (FC) 虚拟适配器配置）。

注意：使用 IBM rootvg 克隆技术或 DR 策略 N_Port ID 虚拟化 (NPIV) 复制 LPAR 来宾中安装的操作系统。

- 2 在 LPAR 来宾中，从 VCS 安装介质中复制并安装 VRTSvcsnr 文件集。此文件集将在 LPAR 来宾中安装 vcs-reconfig 服务。此服务可确保在引导 LPAR 时应用特定于站点的网络参数。可通过执行下列步骤安装 VRTSvcsnr 文件集：

```
# mkdir /<temp_dir>
# cp <media>/pkgs/VRTSvcsnr.bff /<temp_dir>
# cd /<temp_dir>
# installp -a -d VRTSvcsnr.bff VRTSvcsnr
```

- 3 创建 VCS 服务组，并为 LPAR 来宾添加 VCS LPAR 资源。使用下列每项的特定于站点的值配置 LPAR 资源的 DROpts 属性：IPAddress、Netmask、Gateway、DNSServers (nameserver)、DNSSearchPath、Device、Domain 和 HostName。

在 DROpts 属性中将 ConfigureNetwork 属性的值设置为 1 以使更改生效。如果 ConfigureNetwork 属性的值为 0，则 LPAR 代理不会对来宾 LPAR 应用 DROpts 属性。有关 DROpts 属性的详细信息，请参见《Cluster Server Bundled Agents 参考指南》。

- 4 [此步骤是可选步骤：]要使用 NPIV 执行 rootvg 复制，需通过 NPIV 将引导磁盘 LUN 直接映射到来宾 LPAR，并使用 Hitachi TrueCopy、EMC SRDF 等硬件技术为 DR 站点复制源生产 rootvg LUN。随后，将相应的 VCS 复制资源添加到 LPAR DR 服务组。例如，硬件复制代理包括 SRDF for EMC SRDF、HTC for Hitachi TrueCopy、MirrorView for EMC MirrorView 等。VCS LPAR 资源依赖于复制资源。

请参见图 2-13

有关用于配置复制资源的相应 VCS 复制代理的详细信息，请访问我们的网站，URL 为：<https://sort.veritas.com/agents>

复制资源确保当站点中的资源处于联机状态时，基础复制设备处于主模式，远程设备处于辅助模式。因此，当 LPAR 资源处于联机状态时，基础存储会始终处于读/写模式下。

- 5 在辅助站点上重复步骤 1 到 4。

图 2-13 采用硬件复制技术执行 NPIV 基础 rootvg 复制的资源依赖关系图示例



当 LPAR 处于联机状态时，LPAR 代理会在管理 LPAR 和受管 LPAR 之间创建一个专用 VLAN（VLAN ID 为 123）。VLAN 用于将 DROpts 属性中指定的网络参数传递到受管 LPAR。当引导受管 LPAR 时，它会启动 `vcs-reconfig` 服务，该服务会向管理 LPAR 请求网络配置。这样，将在响应过程中通过同一个 VLAN 重新发送网络配置。随后，当运行相应的命令时，`vcs-reconfig` 服务将应用此配置。

在逻辑分区 (LPAR) 中安装并配置 Storage Foundation and High Availability (SFHA) Solutions

要在安装 AIX 后使用 SFHA Solutions 建立 LPAR 环境，请执行以下操作：

- 在所需的 LPAR 上安装 Storage Foundation and High Availability (SFHA) Solutions 产品。
- 在所需的 LPAR 上配置 SFHA Solutions 产品。
- 有关 SFHA Solutions 产品安装和配置信息：
 - 《Storage Foundation 配置和升级指南》
 - 《Veritas InfoScale 安装指南》
 - 《Cluster Server 配置和升级指南》
 - 请参见第 137 页的“有关 AIX 虚拟化的其他文档”。

上述步骤适用于下列配置：

图 2-14 在 LPAR 中使用 Dynamic Multi-pathing

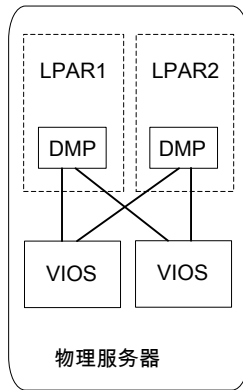


图 2-15 在 LPAR 中使用 Storage Foundation

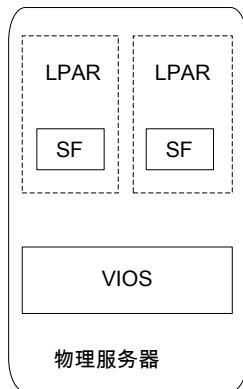


图 2-16 在 LPAR 中使用 Storage Foundation High Availability

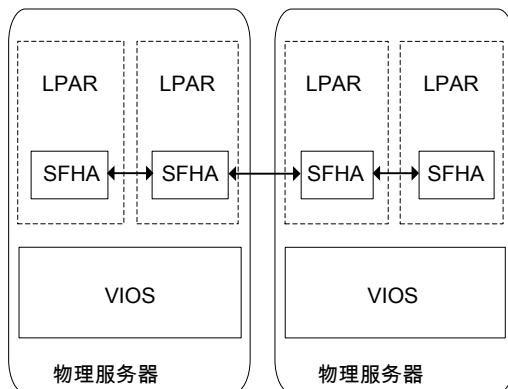
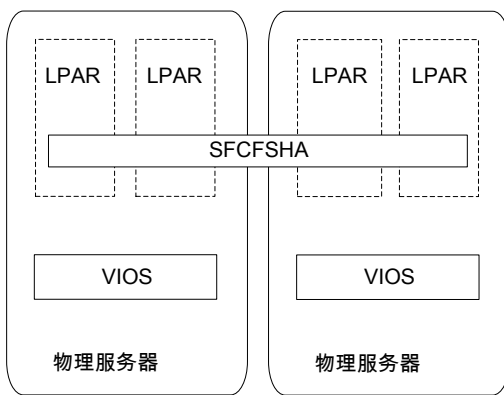


图 2-17 在 LPAR 中使用 Storage Foundation for Cluster File System



过度置备对 Storage Foundation and High Availability 的影响

当选择高压缩比时，会发生过度置备。请慎重选择压缩比，记住最低应用程序要求和最大负载阈值。

请注意，如果启用了活动内存扩展 (AME)，操作系统命令将提供不同的内存视图。`prtconf -m` 命令显示实际物理内存。`topas` 命令显示将 AME 计算在内的中继内存。

关于 AIX 虚拟化环境中的 SmartIO

在逻辑分区 (LPAR) 中安装 Veritas InfoScale 产品时，可以使用 SmartIO 将数据缓存到 SSD 或任何其他受支持的速度较快的设备。该缓存使用的 SSD 可以是 PCIe 或 SAS 设备或者任何基于阵列的 SSD。受支持的缓存始终在 LPAR 级别发生。为防止应用程序的 I/O 工作负载在 WPAR 内运行，I/O 缓存将仍在 LPAR 层运行。SmartIO 缓存在 WPAR 内不受支持。

WPAR 中不支持 Storage Foundation for Oracle RAC。

如果使用基于阵列的 SSD，SmartIO 缓存支持实时分区移动性 (LPM)。对于直接连接的设备 (PCIe 或 SAS)，如果启用 SmartIO 缓存，则不支持 LPM。如果需要执行 LPM，可以手动执行。

请参见第 41 页的“在 SmartIO 环境中执行 LPM”。

表 2-7 显示了在虚拟化环境中如何使用 SmartIO。

表 2-7 AIX: AIX 虚拟环境中对 SmartIO 的支持

LPAR 中的配置:	VIOS 中的配置:	缓存发生:	VxVM 读取缓存	VxFS 读取缓存	VxFS 写回缓存
SF	DMP (可选)	在 LPAR 上	是	是	是
SFHA	DMP (可选)	在 LPAR 上	是	是	是
SFCFS	DMP (可选)	在 LPAR 上	是	是	是
SFRAC	DMP (可选)	在 LPAR 上	是	是	否

有关使用 SmartIO 的详细信息，请参见《Veritas InfoScale SmartIO for Solid-State Drives 解决方案指南》。

在 SmartIO 环境中执行 LPM

如果使用基于阵列的 SSD，SmartIO 缓存支持实时分区移动性 (LPM)。对于直接连接的设备 (PCIe 或 SAS)，如果启用 SmartIO 缓存，则不支持 LPM。如果需要执行 LPM，可以手动执行。

在 SmartIO 环境中执行 LPM

1 要为 ILPM 准备 LPAR，请执行以下步骤：

- 使在 LPAR 内创建的缓存区域脱机。

```
Ldom1:/root# sfcache offline cachearea_name
```

- 删除缓存区域。

```
Ldom1:/root# sfcache delete cachearea_name
```

2 从 VxVM 配置中删除 SSD 设备，以便不从 LPAR 中导出该设备。

```
Ldom1:/root# vxdisk rm ssd_device_name
```

3 从操作系统中删除 SSD 设备。

```
Ldom1:/root# rmdev -dl os_ssd_device_name -R
```

```
Ldom1:/root# rmdev -dl flash_adapter_name
```

4 使用 IBM HMC，从分区删除 Flash 适配器（仅保留供虚拟化 NPIV 适配器访问的存储）。从 HMC 使用以下命令：

```
hmc:~> chhwres -r io -m lpar_name -o r -p client1 -l 21010121
```

- 5 使用实时分区移动性移动分区。
- 6 在新服务器上，将 Flash 适配器连接到分区：

```
Lpar1:/root# cfgmgr
```

- 7 在 VxVM 中发现 Flash 适配器：

```
Lpar1:/root# vxdisk scandisks
```

- 8 本地 PCIe 设备可用于 VxVM 配置后，可以创建所需的 SmartIO 缓存区域。
- 9 要将 LPAR 从目标帧活动迁移回源帧，请执行步骤 1 到步骤 8。

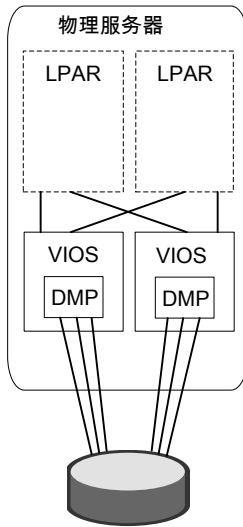
在虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 中安装和配置存储解决方案

要在安装 VIOS 之后使用 DMP 设置 VIOS，请执行以下操作：

- 在所需的 VIOS 上安装 Dynamic Multi-Pathing (DMP)。
- 在所需的 VIOS 上配置 DMP。
- 有关 DMP 安装和配置信息：
 - 《Storage Foundation 配置和升级指南》
 - 请参见第 137 页的“有关 AIX 虚拟化的其他文档”。

上述步骤适用于下列配置：

图 2-18 在 VIOS 中使用 Dynamic Multi-pathing



安装并配置 Cluster Server 以提供逻辑分区和应用程序可用性

要使用 Cluster Server (VCS) 搭建逻辑分区 (LPAR) 环境，请执行以下操作：

- 安装 VCS。
- 配置 VCS。
- 无需进行其他 VCS 配置且不管是否有 VIOS，都可使其在 LPAR 中运行。
- 有关安装和配置信息：
《Cluster Server 配置和升级指南》
请参见第 137 页的“有关 AIX 虚拟化的其他文档”。

上述步骤适用于下列配置：

- LPAR 中的 VCS
- 管理 LPAR 中的 VCS

注意：您必须在管理 LPAR 中使用 VCS 6.0 或更高版本

- 包含冗余 HMC 的管理 LPAR 中的 VCS
- 包含多个 VIOS 的管理 LPAR 中的 VCS

- LPAR 中的管理 LPAR 中的 VCS
- 跨多个 LPAR 的群集中的 VCS

图 2-19 LPAR 中的 VCS

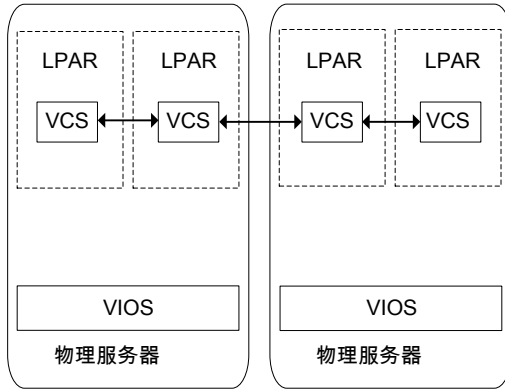


图 2-20 管理 LPAR 中的 VCS

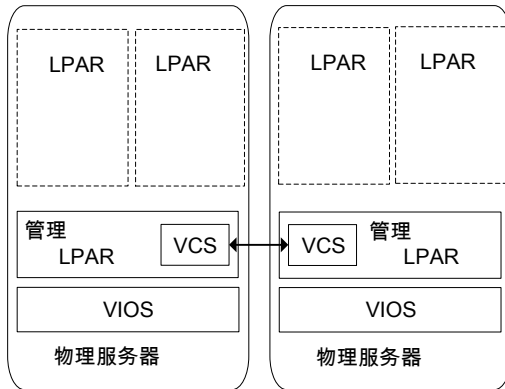


图 2-21 包含冗余 HMC 的管理 LPAR 中的 VCS

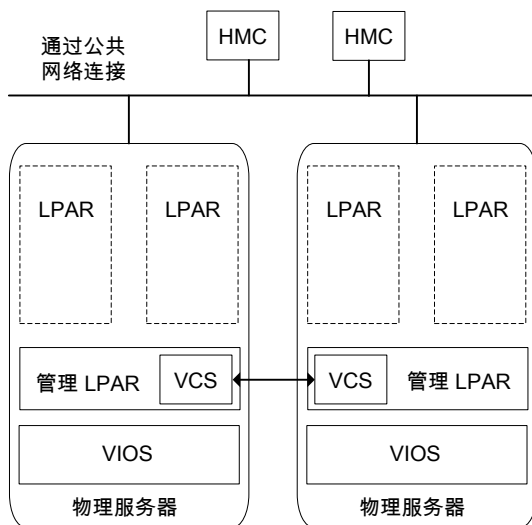


图 2-22 LPAR 中的管理 LPAR 中的 VCS

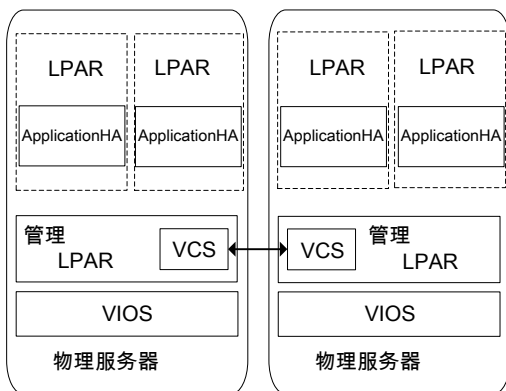
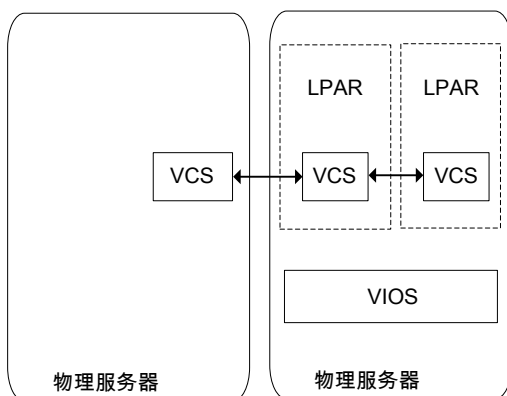


图 2-23 跨多个 LPAR 的群集中的 VCS



Cluster Server (VCS) 如何管理逻辑分区 (LPAR)

关于 VCS 如何管理 LPAR 的简要概述。

- 多个 LPAR 构成了一个群集。
有关安装 VCS 的信息，请参见《Cluster Server 配置和升级指南》。
- 备妥在群集中的所有节点上创建 LPAR 所需的 CPU 和内存资源。
- 在所有管理 LPAR 上安装 VCS 以便管理 LPAR。
- 在任一主机上的 LPAR 中安装操作系统。
- 将 LPAR 配置为 VCS 中的一项 LPAR 资源。

有关如何创建和配置 PowerVM 来宾的详细说明，请参见 IBM 文档。

要跨物理服务器配置 LPAR，则必须满足以下条件：

- 必须在一个节点上配置 LPAR，并在可供所有 VCS 群集节点访问的共享存储上安装操作系统。
- 确保映像文件位于共享存储中，以使 LPAR 可以跨群集节点进行故障转移。
- 可以按照标准安装过程配置第一个 LPAR：
请参见第 84 页的“设置管理 LPAR”。

VCS 随附了一些用来管理多种应用程序的捆绑代理。随附了 LPAR 代理，此代理可用于管理 LPAR 并使其具备高可用性。有关 LPAR 代理的属性、资源依赖关系和代理函数的信息，请参考《Cluster Server Bundled Agents 参考指南》。

启用通过 VxFS 从 WPAR 访问 Veritas Extension for ODM 文件

仅可在全局环境中安装 Storage Foundation (SF) 时从 WPAR 启用 Veritas Extension for ODM。有关如何安装 SF 的信息，请参见《Veritas InfoScale 安装指南》。

启用通过 VxFS 从 WPAR 访问 ODM 文件

- 1 （可选。）创建系统 WPAR。

例如：

```
# mkwpar -n orawpar
```

有关创建 WPAR 时的其他选项，请参考 IBM Redbook for WPAR。

- 2 启动系统 WPAR。
- 3 在全局环境中为数据库创建 VxVM 卷和 VxFS 系统。

例如：

```
/dev/vx/dsk/oradatadg/oradatavol,  
/dev/vx/dsk/oradatadg/oraarcvol,  
/dev/vx/dsk/orabindg/orabinvol
```

- 4 确保已从全局环境的 WPAR 基目录中创建装入点目录。

例如：

```
# mkdir -p /wpars/orawpar/oracle/oradata  
# mkdir -p /wpars/orawpar/oracle/oraarc  
# mkdir -p /wpars/orawpar/oracle/orabin
```

注意：创建目录时，使用 WPAR 的完整目录。

- 5 在以下装入点中通过 VxFS 系统装入 VxVM 卷。

例如：

```
# mount -V vxfs /dev/vx/dsk/oradatadg/oradatavol  
/wpars/orawpar/oracle/oradata  
# mount -V vxfs /dev/vx/dsk/oradatadg/oraarcvol  
/wpars/orawpar/oracle/oraarc  
# mount -V vxfs /dev/vx/dsk/orabindg/orabinvol  
/wpars/orawpar/oracle/orabin
```

- 6 确保已在全局环境 `/dev/odm` 目录上装入 ODM 伪设备 `/dev/odm`。

例如：

```
# mount -V odm /dev/odm /dev/odm
```

- 7 使用 `namefs` 装入从全局环境共享 `/dev/odm` 目录。必须从全局环境的 WPAR 基目录中创建装入点 `dev/odm` 目录。此步骤启用从 WPAR 访问 ODM 文件。

例如：

```
# mkdir -p /wpars/orawpar/dev/odm
# mount -V namefs /dev/odm /wpars/orawpar/dev/odm
# mount (only related with above commands)
```

Mounted	Mounted over	vfs	date	options
/dev/odm	/dev/odm			
smartsync				
/dev/vx/dsk/oradatadg/oradatavol	/wpars/orawpar/oracle/oradata	vxfs	Jun 10 14:08	rw, delaylog, suid, ioerror=mwdisable, qio, largefiles
/dev/vx/dsk/oradatadg/oraarcvol	/wpars/orawpar/oracle/oraarc	vxfs	Jun 10 14:08	rw, delaylog, suid, ioerror=mwdisable, qio, largefiles
/dev/vx/dsk/orabindg/orabinvol	/wpars/orawpar/oracle/orabin	vxfs	Jun 10 14:08	rw, delaylog, suid, ioerror=mwdisable, qio, largefiles
/dev/odm	/wpars/orawpar/dev/odm	namefs	Jun 10 14:44	rw

注意：创建目录时，使用 WPAR 的完整目录。

8 登录到 WPAR。

例如：

```
# clogin orawpar
# df -kg

Filesystem GB blocks Free %Used Iused %Iused Mounted on
Global 2.00 1.94 3% 4670 2% /
Global 1.00 0.99 1% 5 1% /home
Global 5.00 3.81 24% 12095 2% /opt
Global - - - - /proc
Global 2.00 1.99 1% 70 1% /tmp
Global 5.00 2.60 49% 52955 9% /usr
Global 2.00 1.98 1% 454 1% /var
Global 9.00 8.42 7% 6 1% /oracle/oradata
Global 9.00 8.42 7% 4 1% /oracle/oraarc
Global 9.00 1.86 80% 39074 8% /oracle/orabin
Global 0.00 0.00 -1% 6 100% /dev/odm
```

9 在系统 WPAR 中安装和配置 Oracle 数据库服务器单一实例。

有关创建系统 WPAR 以及在 AIX 上系统 WPAR 中安装 Oracle 数据库服务器单一实例的详细信息，请参见 IBM 和 Oracle 文档。

10 在 WPAR 中链接 Oracle ODM 库。

例如：

```
# ln -sf /opt/VRTSodm/lib/libodm64.so libodm11.so
# ls -lta |grep -i libodm11.so
```

```
lrwxrwxrwx 1 root system 28 Jun 10 14:51 libodm11.so -> /opt/VRTSodm/lib/libodm64.so
```

有关配置 Oracle 单一实例数据库的信息，请参见《Veritas InfoScale: Oracle 数据库的存储和可用性管理》。

AIX PowerVM 虚拟环境的用例

- 3. 应用程序到轴的可见性
- 4. VIOS 中简化的存储管理
- 5. 虚拟机（逻辑分区）可用性
- 6. 适用于 IBM 工作负载分区的简化管理和高可用性
- 7. 高可用性和实时迁移
- 8. 多层业务服务支持
- 9. 服务器合并
- 10. 物理机到虚拟机的迁移 (P2V)

应用程序到轴的可见性

本章节包括下列主题：

- [关于使用的应用程序到轴的可见性](#)
- [关于在 Veritas InfoScale Operations Manager 中发现 LPAR 和 VIO](#)
- [关于 Veritas InfoScale Operations Manager 中支持的 LPAR 存储关联](#)
- [Veritas InfoScale Operations Manager 中 LPAR 存储关联支持的先决条件](#)

关于使用的应用程序到轴的可见性

数据中心利用虚拟化技术来有效使用 IT 基础架构，并大幅降低资本性支出和运营支出。如果数据中心采用了虚拟化技术，将为您提供发现和管理虚拟存储和基础架构资产的有效方法。

可以通过数据中心内的来帮助查看下列关系：

- 数据中心内由管理的应用程序以及运行这些应用程序的虚拟主机。
- 数据中心内已导出到虚拟机的物理存储。
- 数据中心内已导出到虚拟机的物理存储。

支持以下虚拟化技术：

- 逻辑分区 (LPAR)

对于逻辑分区 (LPAR) 发现，可以使用硬件管理控制台 (HMC)、安装在 LPAR 客户端上的 VRTSsfmh 文件集或作为 VIO 服务器上 DMP 的一部分安装的 VRTSsfmh 文件集。

有关详细信息，请参见文档。

关于在 Veritas InfoScale Operations Manager 中发现 LPAR 和 VIO

您可以使用 Veritas InfoScale Operations Manager 配置 LPAR 服务器，并发现与数据中心内 LPAR、VIO 客户端以及 VIO 服务器相关的信息。不支持客户端 LPAR 和 VIO 服务器的无代理发现。

注意：Veritas InfoScale Operations Manager 仅支持 LPAP 配置文件名称中的合法文件名字符。不支持为了供操作系统使用而保留的特殊字符（例如空格、\、\$、!、&）。建议为 LPAP 配置文件名称使用大写和小写的字母、数值 (0-9)、_ 和 -。

LPAR 发现机制可以划分为以下类别：

- 使用硬件管理控制台 (HMC) 进行的发现：HMC 服务器可管理 LPAR 服务器，并供您用来发现与 VIO 服务器和 VIO 客户端相关的信息。您可以在 Veritas InfoScale Operations Manager 控制台上使用“Virtualization Management (虚拟化管理)”选项将 HMC 服务器添加到 Management Server。
要将 HMC 服务器添加到 Veritas InfoScale Operations Manager，需要在应添加 HMC 服务器的主机上安装 Control Host Add-on。支持 LPAR 客户端上的虚拟 SCSI 磁盘。但不支持 NPIV 或虚拟光纤通道磁盘。当前，仅支持本机或 DMP 设备支持的虚拟 SCSI 磁盘。通过仅配置 HMC 服务器（而不使用 VRTSsfmh 软件包），可发现有关从 VIO 服务器导出到 VIO 客户端的存储以及存储区域网络 (SAN) 中分配到 VIO 服务器的设备的信息。
- 使用安装在 LPAR 客户端上的 VRTSsfmh 软件包进行的发现：LPAR 客户端上存在的 VRTSsfmh 软件包可提供有关 LPAR 客户端的其他信息。此信息与使用 HMC 服务器发现的信息相关联。还支持虚拟 SCSI 设备发现以及虚拟 SCSI 设备与 VIO 服务器中源设备的关联。

注意：Veritas InfoScale Operations Manager 仅支持使用本机磁盘作为 VIO 服务器的后端设备。这些磁盘可以由 Microsoft Multipath I/O (MPIO) 和 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 控制。由任何第三方多径处理软件（或逻辑卷）控制的磁盘用作后备设备时，端到端关联将不可用。

- 使用作为 VIO 服务器上 DMP 的一部分安装的 VRTSsfmh 软件包的发现：添加具有 DMP 6.0 的 VIO 服务器后，将提供 DMP 支持的导出存储的发现以及正常托管主机发现。为了实现端到端关联，需要在 VIO 服务器上安装 DMP 6.0。仅当 VIO 服务器（安装有 DMP）添加到 Veritas InfoScale Operations Manager Management Server 时，才可对 DMP 支持的设备进行存储映射。
- 通过 Storage Insight Add-on，可以发现有关 SAN 中分配给 VIO 服务器的阵列和 LUN 的完整信息。

注意：配置阵列（由 VIO 服务器占用）后，或将 VIO 服务器（装有 DMP）添加到 Veritas InfoScale Operations Manager Management Server 后，建议刷新对应的 HMC 发现结果，以便在 Veritas InfoScale Operations Manager 控制台中立即查看端到端关联。

请参见第 53 页的“[Veritas InfoScale Operations Manager 中 LPAR 存储关联支持的先决条件](#)”。

关于 Veritas InfoScale Operations Manager 中支持的 LPAR 存储关联

Veritas InfoScale Operations Manager 可为 VIO 服务器和客户端提供存储关联支持。VIO 服务器和客户端的存储关联支持提供了每层的 VIO 服务器和客户端存储占用情况的相关信息。提供了以下 VIO 服务器和客户端相关信息：

- 有关向 VIO 客户端分配的存储的信息；VIO 客户端中的存储是直接从存储区域网络 (SAN) 分配的，还是通过 VIO 服务器分配的
- VIO 服务器发现结果以及 VIO 服务器存储与 SAN 的关联。
- 从 VIO 服务器导出到 VIO 客户端的存储的详细信息，以及 VIO 服务器源设备与 VIO 客户端目标设备之间的映射
- 有关哪个 VIO 服务器参与到 VIO 客户端的存储分配以及分配了多少存储的信息。
- 有关向 VIO 服务器分配的存储以及从 VIO 服务器向 VIO 客户端分配的存储的信息。
- 有关 VIO 客户端为各种应用程序和文件系统占用的已分配存储量的信息。

请参见第 52 页的“[关于在 Veritas InfoScale Operations Manager 中发现 LPAR 和 VIO](#)”。

Veritas InfoScale Operations Manager 中 LPAR 存储关联支持的先决条件

在开始发现 LPAR 存储关联之前，请确保满足以下先决条件：

- 已将硬件管理控制台 (HMC) 添加到 Veritas InfoScale Operations Manager Management Server。HMC 服务器用于管理 LPAR 服务器和 LPAR。
- 为了实现端到端关联，必须将 LPAR 客户端（安装有 `VRTSsfmh` 软件包）添加到 Veritas InfoScale Operations Manager Management Server。

- 您必须具有所需的管理权限（HMC 中的 hmcoperator 角色）才能执行这些任务。
- 为了实现端到端关联并发现由 VIO 服务器上的 Dynamic Multi Pathing (DMP) 支持的导出存储，必须将 VIO 服务器的受管主机添加到 Veritas InfoScale Operations Manager Management Server。

请参见第 52 页的“[关于在 Veritas InfoScale Operations Manager 中发现 LPAR 和 VIO](#)”。

VIOS 中简化的存储管理

本章节包括下列主题：

- 关于简化的管理
- 关于虚拟 I/O 服务器中的 Dynamic Multi-Pathing
- 关于虚拟 I/O 服务器中的 Volume Manager (VxVM) 组件
- 在虚拟 I/O 服务器上配置 Dynamic Multi-Pathing (DMP)
- 将 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 伪设备配置为虚拟 SCSI 设备
- 虚拟 SCSI 磁盘的 VIO 客户端中的扩展属性
- 双 VIOS 配置下用于 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 的虚拟 IO 客户端适配器设置
- 使用 DMP 为根卷组 (rootvg) 提供多径处理
- NPIV 提供的设备上的引导设备管理

关于简化的管理

无论如何承载操作系统，存储管理工具的一致性均可节省管理员的时间并降低环境的复杂度。Veritas InfoScale 产品在来宾中提供与非虚拟环境中一样的命令集、存储命名空间和环境。

简化的管理用例体现在虚拟机置备方面的易用性：可以使用与非虚拟环境中一样的命令集、存储命名空间和环境来设置 LPAR。

要实施简化的管理用例，请在虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 中配置 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 并在虚拟 I/O 客户端或逻辑分区 (LPAR) 中实施 DMP 或 Storage Foundation。

- 一致的设备命名机制 (DMP)
- 置备虚拟机：

请参见第 113 页的“关于分区迁移过程和简化的管理”。

请参见第 135 页的“在混用 VxVM 和 LVM 的环境中置备数据 LUN”。

- 引导磁盘管理：如何对 rootvg 使用 DMP 来简化系统管理和提高系统可靠性
请参见第 78 页的“使用 DMP 为根卷组 (rootvg) 提供多径处理”。

在 VIOS 服务器和 LPAR 中支持使用 DMP：

- 如果 DMP 安装在 VIOS 服务器中，则 VIOS 上默认启用 dmp_native_support 可调参数。DMP 需要用到此可调参数才能与 VIOS CLI 和 LVM 搭配使用。默认情况下，Volume Manager 在 VIOS 上处于禁用状态。
- 如果 DMP 安装在 LPAR 中，则默认禁用 dmp_native_support 可调参数。Volume Manager 功能完全可用。
- 如果 DMP 同时安装在 VIOS 和 LPAR 中，则 LPAR 中的 DMP 会显示与相应 vSCSI 设备关联的扩展属性。

LPAR 中支持的 Veritas InfoScale 产品：

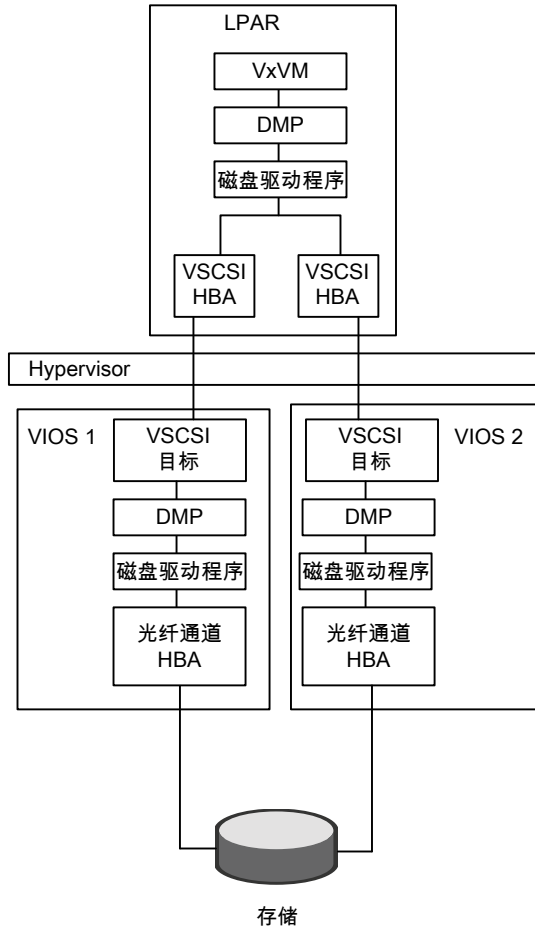
- DMP
- Storage Foundation
- Storage Foundation High Availability
- Storage Foundation Cluster File System High Availability
- Storage Foundation for Oracle RAC

关于虚拟 I/O 服务器中的 Dynamic Multi-Pathing

IBM 中的虚拟 I/O (VIO) 服务器虚拟化技术是运行精简版 AIX 操作系统的逻辑分区 (LPAR)。虚拟 I/O 服务器具有 APV 支持，允许在虚拟 I/O 客户端之间共享 I/O 物理资源。

图 4-1 说明了如何在虚拟 I/O 服务器中启用 DMP。

图 4-1 虚拟 I/O 服务器中的 Dynamic Multi-Pathing



DMP 在虚拟 I/O 服务器中具有完整功能。必须从不受限制的 root shell 中调用 DMP 管理和控制命令 (vxddmpadm、vxddladm、vxdisk)。

\$ oem_setup_env

下面是一些示例命令：

```
dmpvios1$ vxddmpadm getsubpaths dmpnodename=ibm_ds8x000_0337
```

```
NAME          STATE [A]  PATH-TYPE [M]  CTRLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-NAME  ATTRS
```

```
=====
```

```
hdisk21 ENABLED (A) -          fscsi0  IBM_DS8x00  ibm_ds8x000 -
hdisk61 ENABLED (A) -          fscsi0  IBM_DS8x00  ibm_ds8x000 -
hdisk80 ENABLED (A) -          fscsi1  IBM_DS8x00  ibm_ds8x000 -
hdisk99 ENABLED (A) -          fscsi1  IBM_DS8x00  ibm_ds8x000 -
```

```
dmpvios1$ vxmpadm listenclosure all
```

```
ENCLR_NAME  ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO  STATUS      ARRAY_TYPE  LUN_COUNT  FIRMWARE
=====
disk        Disk        DISKS      CONNECTED   Disk        1          -
ibm_ds8x000 IBM_DS8x00  75MA641    CONNECTED   A/A         6          -
```

有关更为详尽的 VIO 服务器和虚拟化信息，请参见 PowerVM wiki。

<http://www.ibm.com/developerworks/wikis/display/virtualization/VIO>

有关更多信息，请参见《PowerVM Virtualization on IBM System p 红皮书》：

<http://www.redbooks.ibm.com/redpieces/abstracts/sg247940.html>

关于虚拟 I/O 服务器中的 Volume Manager (VxVM) 组件

Volume Manager (VxVM) 是 Veritas InfoScale（其功能已在虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 中禁用）的组件。管理卷或磁盘组的 VxVM 命令在 VIO 服务器中被禁用。

在 VIOS 中，VxVM 不检测磁盘格式信息，因此 VxVM 磁盘的磁盘状态显示为未知。例如：

```
dmpvios1$ vxdisk list
DEVICE          TYPE      DISK      GROUP    STATUS
disk_0          auto     -         -        unknown
ibm_ds8x000_02c1 auto     -         -        unknown
ibm_ds8x000_0288 auto     -         -        unknown
ibm_ds8x000_029a auto     -         -        unknown
ibm_ds8x000_0292 auto     -         -        unknown
ibm_ds8x000_0293 auto     -         -        unknown
ibm_ds8x000_0337 auto     -         -        unknown
```

在 VIOS 中，如果运行已禁用的命令，VxVM 会显示一个错误，如下所示：

```
dmpvios1$ vxdisk -f init ibm_ds8x000_0288
VxVM vxdisk ERROR V-5-1-5433 Device ibm_ds8x000_0288: init failed:
Operation not allowed. VxVM is disabled.
```

```
dmpvios1$ vxdg import datadg
VxVM vxdg ERROR V-5-1-10978 Disk group datadg: import failed:
Operation not allowed. VxVM is disabled.
```

在虚拟 I/O 服务器上配置 Dynamic Multi-Pathing (DMP)

可以在虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 中安装 DMP。这使 VIO 服务器能够将 DMP 节点导出到 VIO 客户端。VIO 客户端按与所有其他 vSCSI 设备相同的方式访问 DMP 节点。DMP 处理 DMP 节点支持的磁盘的 I/O。

有关在虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 上运行 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 的支持信息，请参见《Veritas InfoScale 版本说明》。

Dynamic Multi-Pathing (DMP) 可以在虚拟 I/O 服务器中运行。在虚拟 I/O 服务器上安装 DMP。

在虚拟 I/O 服务器上安装 DMP

- 1 登录 VIO 服务器分区。
- 2 使用 `oem_setup_env` 命令访问不受限制的 root shell。
- 3 在虚拟 I/O 服务器上安装 Dynamic Multi-Pathing。
请参见《Storage Foundation 配置和升级指南》。
- 4 在 VIO 服务器上安装 DMP 支持 `dmp_native_support` 可调参数。不要将 `dmp_native_support` 可调参数设置为 `off`。

```
dmpvios1$ vxddmpadm gettune dmp_native_support
Tunable                Current Value  Default Value
-----
dmp_native_support     on             off
```

在虚拟 I/O 服务器上配置多径处理的迁移选项：

- 在虚拟 I/O 服务器上从其他多径处理解决方案迁移到 DMP
- 针对双 VIOS 配置在虚拟 I/O 服务器上从 MPIO 迁移到 DMP
- 针对双 VIOS 配置在虚拟 I/O 服务器上从 PowerPath 迁移到 DMP

在虚拟 I/O 服务器上从其他多径处理解决方案迁移到 DMP

DMP 支持在虚拟 I/O 服务器上从 AIX MPIO 和 EMC PowerPath 多径处理解决方案迁移到 DMP。

在虚拟 I/O 服务器上从其他多径处理解决方案迁移到 DMP

- 1 在迁移前，请备份虚拟 I/O 服务器，以便在出现问题时用于恢复系统。
- 2 关闭 VIOS 所服务的所有 VIO 客户端分区。
- 3 登录 VIO 服务器分区。使用以下命令访问不受限制的 root shell。必须从不受限制的 shell 调用此过程中的所有后续命令。

```
$ oem_setup_env
```

- 4 使用 lsdev 和 lsmap 等命令查看配置。
- 5 从系统上的所有虚拟适配器取消配置所有 VTD 设备：

```
dmpvios1$ rmdev -p vhost0
```

对所有其他虚拟适配器重复此步骤。

- 6 从第三方设备驱动程序迁移到 DMP。
请注意，不需要再次打开 dmp_native_support，因为默认情况下会为 VIOS 打开它。您可以使用 vxdkadm gettune dmp_native_support 命令验证是否打开了该可调参数。
有关迁移过程，请参见《Storage Foundation 配置和升级指南》
- 7 重新启动 VIO 服务器分区。
- 8 使用以下命令，验证是否将 TPD 多径处理解决方案的所有虚拟 SCSI 映射正确迁移到了 DMP：

```
dmpvios1$ /usr/ios/cli/ioscli lsmap -all
```

- 9 对于受管系统的所有其他 VIO 服务器分区，重复步骤 1 到步骤 8。
- 10 将所有 VIO 服务器分区成功迁移到 DMP 后，启动所有 VIO 客户端分区。

针对双 VIOS 配置在虚拟 I/O 服务器上从 MPIO 迁移到 DMP

以下示例过程说明了在包含两个 VIO 服务器的配置中如何在虚拟 I/O 服务器上从 MPIO 迁移到 DMP。

示例配置值：

```
Managed System: dmpviosp6
VIO server1: dmpvios1
VIO server2: dmpvios2
VIO clients: dmpviocl
SAN LUNs: IBM DS8K array
```

Current multi-pathing solution on VIO server: IBM MPIO

ODM definition files set required to disable MPIO support for IBM DS8K array LUNs:

```
devices.fcp.disk.ibm.rte
```

将 dmpviosp6 从 MPIO 迁移到 DMP

- 1 在迁移前，请备份虚拟 I/O 服务器，以便在出现问题时用于恢复系统。
有关备份虚拟 I/O 服务器的信息，请参见 IBM 网站。
- 2 关闭 VIO 服务器所服务的所有 VIO 客户端。

```
dmpvioc1$ halt
```

- 3 登录到 VIO 服务器分区。使用以下命令访问不受限制的 root shell。必须从不受限制的 shell 调用此过程中的所有后续命令。

```
$ oem_setup_env
```

4 将 MPIO VTD 设备迁移到 DMP 之前，以下命令显示 lsmmap 输出：

```
dmpvios1$ /usr/ios/cli/ioscli lsmmap -all
```

SVSA	Physloc	Client Partition ID
-----	-----	-----
vhost0	U9117.MMA.0686502-V2-C11	0x00000004
VTD	vtscsi0	
Status	Available	8100000000000000
Backing device	hdisk21	
LUN	0x	
Physloc	U789D.001.DQD04AF-P1-C5-T1-W500507630813861A-L4	
003403700000000		
VTD	vtscsi1	
Status	Available	
LUN	0x8200000000000000	
Backing device	hdisk20	
Physloc	U789D.001.DQD04AF-P1-C5-T1-W500507630813861A-L4	
00240C100000000		
VTD	vtscsi2	
Status	Available	
LUN	0x8300000000000000	
Backing device	hdisk18	
Physloc	U789D.001.DQD04AF-P1-C5-T1-W500507630813861A-L4	
002409A00000000		

VIO 服务器使 MPIO 向这些 hdisk 提供多径处理。以下命令显示配置：

```
dmpvios1$ lsdev -Cc disk | egrep "hdisk21|hdisk20|hdisk18"
```

```
hdisk18 Available 02-08-02 MPIO Other FC SCSI Disk Drive
hdisk20 Available 02-08-02 MPIO Other FC SCSI Disk Drive
hdisk21 Available 02-08-02 MPIO Other FC SCSI Disk Drive
```

5 从系统上的所有虚拟适配器取消配置所有 VTD 设备：

```
dmpvios1 $ rmdev -p vhost0
vtscsi0 Defined
vtscsi1 Defined
vtscsi2 Defined
```

对所有其他虚拟适配器重复此步骤。

6 将设备从 MPIO 迁移到 DMP。

卸载位于 MPIO 设备上的文件系统和 varyoff 卷组。

显示配置中的卷组 (vg):

```
dmpvios1$ lsvg
rootvg
brunovg
```

```
dmpvios1 lsvg -p brunovg
```

```
brunovg:
```

```
PV_NAME PV STATE TOTAL PPs FREE PPs FREE DISTRIBUTION
hdisk19 active 511 501 103..92..102..102..102
hdisk22 active 511 501 103..92..102..102..102
```

在所有受影响的 vg 上使用 varyoffvg 命令:

```
dmpvios1$ varyoffvg brunovg
```

安装 IBMDS8K ODM 定义文件集以删除对 IBM DS8K 阵列 LUN 的 IBM MPIO 支持。

```
dmpvios1$ installp -aXd . devices.fcp.disk.ibm.rte
```

```
+-----+
                        Pre-installation Verification...
+-----+
Verifying selections...done
Verifying requisites...done
Results...
Installation Summary
-----
Name                               Level   Part  Event  Result
-----
devices.fcp.disk.ibm.rte           1.0.0.2 USR   APPLY  SUCCESS
devices.fcp.disk.ibm.rte           1.0.0.2 ROOT  APPLY  SUCCESS
```

7 重新启动 VIO server1

```
dmpvios1$ reboot
```

- 8 在 VIO server1 重新启动后，请验证 VIO server1 上的所有现有卷组和 MPIO VTD 是否都已成功迁移到 DMP。

```
dmpvios1 lsvg -p brunovg
```

```
brunovg:
```

```
PV_NAME          PV STATE TOTAL PPs FREE PPs FREE DISTRIBUTION
ibm_ds8000_0292 active    511      501   103..92..102..102..102
ibm_ds8000_0293 active    511      501   103..92..102..102..102
```

验证在迁移的卷组上 IBM DS8K LUN 的 vSCSI 映射：

```
dmpvios1 lsmmap -all
```

SVSA	Physloc	Client Partition ID
-----	-----	-----
vhost0	U9117.MMA.0686502-V2-C11	0x00000000
VTD	vtscsi0	
Status	Available	
LUN	0x8100000000000000	
Backing device	ibm_ds8000_0337	
Physloc		
VTD	vtscsi1	
Status	Available	
LUN	0x8200000000000000	
Backing device	ibm_ds8000_02c1	
Physloc		
VTD	vtscsi2	
Status	Available	
LUN	0x8300000000000000	
Backing device	ibm_ds8000_029a	
Physloc		

- 9 对 VIO server2 重复步骤 1 到步骤 8。
10 使用 HMC 启动所有 VIO 客户端。

针对双 VIOS 配置在虚拟 I/O 服务器上从 PowerPath 迁移到 DMP

下面的示例过程说明了在包含两个 VIO 服务器的配置中如何在虚拟 I/O 服务器上从 PowerPath 迁移到 DMP。

示例配置值：

Managed System: dmpviosp6

VIO server1: dmpvios1

VIO server2: dmpvios2

VIO clients: dmpviocl

SAN LUNs: EMC Clariion array

Current multi-pathing solution on VIO server: EMC PowerPath

将 dmpviosp6 从 PowerPath 迁移到 DMP

- 1 在迁移前，请备份虚拟 I/O 服务器，以便在出现问题时用于恢复系统。

有关备份虚拟 I/O 服务器的信息，请参见 IBM 网站。

- 2 关闭 VIO 服务器所服务的所有 VIO 客户端。

```
dmpviocl$ halt
```

- 3 登录到 VIO 服务器分区。使用以下命令访问不受限制的 root shell。必须从不受限制的 shell 调用此过程中的所有后续命令。

```
$ oem_setup_env
```

4 以下命令在 PowerPath VTD 设备迁移到 DMP 之前显示 `lsmap` 输出：

```
dmpvios1$ /usr/ios/cli/ioscli lsmap -all
```

```
SVSA                Physloc                Client Partition ID
-----
vhost0              U9117.MMA.0686502-V2-C11    0x00000004

VTD                 P0
Status              Available
LUN                 0x8100000000000000
Backing device     hdiskpower0
Physloc            U789D.001.DQD04AF-P1-C5-T1-W500507630813861A-L4
0034037
00000000

VTD                 P1
Status              Available
LUN                 0x8200000000000000
Backing device     hdiskpower1
Physloc            U789D.001.DQD04AF-P1-C5-T1-W500507630813861A-L4
0240C10
0000000

VTD                 P2
Status              Available
LUN                 0x8300000000000000
Backing device     hdiskpower2
Physloc            U789D.001.DQD04AF-P1-C5-T1-W500507630813861A-L4
02409A00000000
```

5 从系统上的所有虚拟适配器取消配置所有 VTD 设备：

```
dmpvios1$ rmdev -p vhost0
P0 Defined
P1 Defined
P2 Defined
```

对所有其他虚拟适配器重复此步骤。

6 将设备从 PowerPath 迁移到 DMP。

卸载位于 PowerPath 设备上的文件系统和 varyoff 卷组。

显示配置中的卷组 (vg):

```
dmpvios1$ lsvg
rootvg
brunovg
```

```
dmpvios1$ lsvg -p brunovg
```

```
brunovg:
```

PV_NAME	PV STATE	TOTAL PPs	FREE PPs	DISTRIBUTION
hdiskpower3	active	511	501	103..92..102..102

在所有受影响的 vg 上使用 varyoffvg 命令:

```
dmpvios1$ varyoffvg brunovg
```

通过 PowerPath 控制取消管理 EMC Clariion 阵列

```
# powermt unmanage class=clariion
hdiskpower0 deleted
hdiskpower1 deleted
hdiskpower2 deleted
hdiskpower3 deleted
```

7 重新启动 VIO server1

```
dmpvios1$ reboot
```

- 8 在 VIO server1 重新启动后，请验证 VIO server1 上的所有现有卷组和 MPIO VTD 是否都已成功迁移到 DMP。

```
dmpvios1$ lsvg -p brunovg
```

```
brunovg:
PV_NAME      PV STATE TOTAL PPs FREE PPs FREE DISTRIBUTION
emc_clari0_138 active  511      501    103..92..102..102..102
```

验证迁移的卷组上 LUN 的映射：

```
dmpvios1$ lsmmap -all
```

SVSA	Physloc	Client Partition ID
vhost0	U9117.MMA.0686502-V2-C11	0x00000000
VTD	P0	
Status	Available	
LUN	0x8100000000000000	
Backing device	emc_clari0_130	
Physloc		
VTD	P1	
Status	Available	
LUN	0x8200000000000000	
Backing device	emc_clari0_136	
Physloc		
VTD	P2	
Status	Available	
LUN	0x8300000000000000	
Backing device	emc_clari0_137	
Physloc		

- 9 对 VIO 服务器 2 重复步骤 1 至步骤 8。
- 10 启动所有 VIO 客户端。

将 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 伪设备配置为虚拟 SCSI 设备

VIO 服务器中的 DMP 支持以下列方法将设备导出到 VIO 客户端：

- DMP 节点法

请参见第 69 页的“将 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 设备作为虚拟 SCSI 磁盘导出”。

- 基于逻辑分区的方法
 请参见第 72 页的“将逻辑卷作为虚拟 SCSI 磁盘导出”。
- 基于文件的方法
 请参见第 74 页的“将文件作为虚拟 SCSI 磁盘导出”。

将 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 设备作为虚拟 SCSI 磁盘导出

DMP 支持将受 DMP 支持的磁盘作为虚拟 SCSI 磁盘。将 DMP 设备作为 vSCSI 磁盘导出到 VIO 客户端中。

将 DMP 设备作为 vSCSI 磁盘导出

- 1 登录 VIO 服务器分区。
- 2 使用以下命令访问不受限制的 root shell。必须从不受限制的 shell 调用此过程中的所有后续命令。

```
$ oem_setup_env
```

- 3 以下命令显示 VIO 服务器上的 DMP 设备：

```
dmpvios1$ lsdev -t dmpdisk

ibm_ds8000_0287 Available Veritas DMP Device
ibm_ds8000_0288 Available Veritas DMP Device
ibm_ds8000_0292 Available Veritas DMP Device
ibm_ds8000_0293 Available Veritas DMP Device
ibm_ds8000_029a Available Veritas DMP Device
ibm_ds8000_02c1 Available Veritas DMP Device
ibm_ds8000_0337 Available Veritas DMP Device
```

- 4 将 DMP 设备指派为支持设备。从不受限制的 shell 退出，以从 VIOS 默认 shell 运行此命令。

```
dmpvios1$ exit

$ mkvdev -vdev ibm_ds8000_0288 -vadapter vhost0
vtscsi3 Available
```

5 使用以下命令显示配置。

```
$ lsmap -all
```

```

SVSA                Physloc                Client Partition ID
-----
vhost0              U91117.MMA.0686502-V2-C11  0x000000000
VTD                  vtscsi0
Status              Available
LUN                  0x8100000000000000
Backing device      ibm_ds8000_0337
Physloc

VTD                  vtscsi1
Status              Available
LUN                  0x8200000000000000
Backing device      ibm_ds8000_02c1
Physloc

VTD                  vtscsi2
Status              Available
LUN                  0x8300000000000000
Backing device      ibm_ds8000_029a
Physloc V

TD                   vtscsi3
Status              Available
LUN                  0x8400000000000000
Backing device      ibm_ds8000_0288
Physloc
    
```

6 对于双 VIOS 配置，请导出与该配置中第一个 VIO 服务器上的同一 SAN LUN 相对应的 DMP 设备。要导出第二个 VIO 服务器上的 DMP 设备，与在 VIO 服务器 1 上一样，确定与 SAN LUN 相对应的 DMP 设备。

- 如果该阵列支持 AVID 属性，则 DMP 设备名称与 VIO 服务器 1 上的 DMP 设备名称相同。
- 否则，使用 VIO 服务器 1 上的 DMP 设备的 UDID 值将 DMP 设备名称与 VIO 服务器 2 上的同一 UDID 关联。

在 VIO Server1 上：

```
$ oem_setup_env
```

```
dmpvios1$ lsattr -El ibm_ds8000_0288
```

```
attribute value          description          user_settable
dmpname   ibm_ds8x000_0288 DMP Device name   True
pvid      none              Physical volume identifier True
unique_id IBM%5F2107%5F75MA641%5F6005076308FFC61A000000000
0000288
Unique device identifier  True
```

在 VIO Server2 上:

```
$ oem_setup_env
```

```
dmpvios2$ odmgget -q "attribute = unique_id and
value = 'IBM%5F2107%5F75MA641%5F6005076308FFC61A000000000
0000288'" CuAt
```

CuAt:

```
name = "ibm_ds8000_0288"
attribute = "unique_id"
value = "IBM%5F2107%5F75MA641%5F6005076308FFC61A00
00000000000288"
type = "R"
generic = "DU"
rep = "s"
nls_index = 4
```

- 7 使用步骤 6 中标识的 DMP 设备名称将 DMP 设备指派为支持设备。从不受限制的 shell 退出，以从 VIOS 默认 shell 运行此命令。

```
dmpvios1$ exit

$ mkvdev -vdev ibm_ds8000_0288 -vadapter vhost0
vtscsi3 Available
```

- 8 使用以下命令显示配置。

```
$ lsmap -all
```

SVSA	Physloc	Client Partition ID
vhost0	U9117.MMA.0686502-V2-C11	0x00000000
VTD	vtscsi0	
Status	Available	
LUN	0x8100000000000000	
Backing device	ibm_ds8000_0337	
Physloc		
VTD	vtscsi1	
Status	Available	
LUN	0x8200000000000000	
Backing device	ibm_ds8000_02c1	
Physloc		
VTD	vtscsi2	
Status	Available	
LUN	0x8300000000000000	
Backing device	ibm_ds8000_029a	
Physloc	V	
TD	vtscsi3	
Status	Available	
LUN	0x8400000000000000	
Backing device	ibm_ds8000_0288	
Physloc		

将逻辑卷作为虚拟 SCSI 磁盘导出

Dynamic Multi-Pathing (DMP) 支持受逻辑卷支持的 vSCSI 磁盘。将逻辑卷作为 vSCSI 磁盘导出到 VIO 客户端中。

将逻辑卷作为 vSCSI 磁盘导出

1 创建卷组。

```
$ mkvg -vg brunovg ibm_ds8000_0292 ibm_ds8000_0293
brunovg
```

以下命令显示新卷组：

```
$ lsvg -pv brunovg
brunovg:
PV_NAME          PV STATE TOTAL PPs FREE PPs FREE DISTRIBUTION
ibm_ds8000_0292 active    494      494    99..99..98..99..99
ibm_ds8000_0293 active    494      494    99..99..98..99..99
```

2 在卷组中创建逻辑卷。

```
$ mklv -lv brunovg_lv1 brunovg 1G
brunovg_lv1
```

以下命令显示新逻辑卷：

```
$ lsvg -lv brunovg
brunovg:
LV NAME          TYPE   LPs   PPs   PVs  LV STATE      MOUNT POINT
brunovg_lv1     jfs    256   256   1    closed/syncd  N/A
```

3 将逻辑卷指派为支持设备。

```
$ mkvdev -vdev brunovg_lv1 -vadapter vhost0
vtscsi4 Available
```

4 使用以下命令显示配置。

```
$ lsmap -all
```

```

SVSA                Physloc                Client Partition ID
-----
vhost0              U91117.MMA.0686502-V2-C11  0x000000000
VTD                  vtscsi0
Status               Available
LUN                  0x8100000000000000
Backing device      ibm_ds8000_0337
Physloc

VTD                  vtscsi1
Status               Available
LUN                  0x8200000000000000
Backing device      ibm_ds8000_02c1
Physloc

VTD                  vtscsi2
Status               Available
LUN                  0x8300000000000000
Backing device      ibm_ds8000_029a
Physloc

VTD                  vtscsi3
Status               Available
LUN                  0x8400000000000000
Backing device      ibm_ds8000_0288
Physloc

VTD                  vtscsi4
Status               Available
LUN                  0x8500000000000000
Backing device      brunovg_lv1
Physloc
    
```

将文件作为虚拟 SCSI 磁盘导出

Dynamic Multi-Pathing (DMP) 支持受文件支持的 vSCSI 磁盘。将文件作为 vSCSI 磁盘导出到 VIO 客户端中。

将文件作为 vSCSI 磁盘导出

1 创建存储池。

```
$ mksp brunospool ibm_ds8000_0296
brunospool
0516-1254 mkvg: Changing the PVID in the ODM.
```

2 在池上创建文件系统。

```
$ mksp -fb bruno_fb -sp brunospool -size 500M
bruno_fb
File system created successfully.
507684 kilobytes total disk space.
New File System size is 1024000
```

3 装入文件系统。

```
$ mount
```

node	mounted	mounted over	vfs	date	options
/dev/hd4	/	jfs2	Jul 02 14:47	rw,log=/dev/hd8	
/dev/hd2	/usr	jfs2	Jul 02 14:47	rw,log=/dev/hd8	
/dev/hd9var	/var	jfs2	Jul 02 14:47	rw,log=/dev/hd8	
/dev/hd3	/tmp	jfs2	Jul 02 14:47	rw,log=/dev/hd8	
/dev/hd1	/home	jfs2	Jul 02 14:48	rw,log=/dev/hd8	
/dev/hd11admin	/admin	jfs2	Jul 02 14:48	rw,log=/dev/hd8	
/proc	/proc	procfs	Jul 02 14:48	rw	
/dev/hd10opt	/opt	jfs2	Jul 02 14:48	rw,log=/dev/hd8	
/dev/livedump	/var/adm/ras/livedump	jfs2	Jul 02 14:48	rw,log=	
/dev/hd8					
/dev/bruno_fb	/var/vio/storagepools/bruno_fb	jfs2	Jul 02 15:38	rw,log=INLINE	

4 在存储池中创建文件。

```
$ mkbdsp -bd bruno_fbdev -sp bruno_fb 200M
Creating file "bruno_fbdev" in storage pool "bruno_fb".
bruno_fbdev
```

5 将文件指派为支持设备。

```
$ mkbdsp -sp bruno_fb -bd bruno_fbdev -vadapter vhost0
Assigning file "bruno_fbdev" as a backing device.
vtscsi5 Available
bruno_fbdev
```

6 使用以下命令显示配置。

```
$ lsmap -all
```

SVSA	Physloc	Client Partition ID
vhost0	U9117.MMA.0686502-V2-C11	0x00000000
...		
...		
VTD	vtscsi5	
Status	Available	
LUN	0x8600000000000000	
Backing device	/var/vio/storagepools/bruno_fb/bruno_fbdev	
Physloc		

虚拟 SCSI 磁盘的 VIO 客户端中的扩展属性

在虚拟 I/O 服务器中使用 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 时，VIO 客户端中的 DMP 可以接收 LUN 的扩展属性。这样，客户端 LPAR 便可以查看后端 LUN 属性，如与 vSCSI 设备关联的 thin、SSD 和 RAID 级别。

有关扩展属性和支持这些属性的先决条件的详细信息，请参见以下技术说明：

https://www.veritas.com/support/en_US/article.TECH77062.html

为虚拟 SCSI 磁盘提供 VIO 客户端上的扩展属性的配置先决条件

VIO 客户端中的 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 将提供后端 SAN LUN 的扩展属性信息。以下条件是使用 VIO 客户端上的扩展属性的先决条件：

- VIO 客户端包含受 SAN LUN 支持的 vSCSI 磁盘。
- 在 VIO 服务器分区中，DMP 控制那些 SAN LUN。
- 在 VIO 客户端上，DMP 控制 vSCSI 磁盘。

显示虚拟 SCSI 磁盘的扩展属性

当 VIO 客户端访问受虚拟 I/O 服务器上的 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 设备支持的虚拟 SCSI 磁盘时，VIO 客户端可以访问与虚拟 SCSI 磁盘相关联的扩展属性。

以下命令可以访问和显示与受虚拟 I/O 服务器上的 DMP 设备支持的 vSCSI 磁盘相关联的扩展属性信息。

- `vxdisk -e list`
- `vxdmppadm list dmpnodename=<daname>`
- `vxdmppadm -v getdmpnode dmpnodename=<daname>`
- `vxdisk -p list <daname>`

例如，在 VIO 客户端 `dmpvioc1` 上使用以下命令：

```
# vxdisk -e list
```

DEVICE	TYPE	DISK	GROUP	STATUS	OS_NATIVE_NAME	ATTR
ibm_ds8x000_114f	auto:LVM	-	-	LVM	hdisk83	std
3pardata0_3968	auto:aixdisk	-	-	online thin	hdisk84	tp

```
# vxdmppadm list dmpnode dmpnodename=3pardata0_3968
```

```
dmpdev          = 3pardata0_3968
state           = enabled
enclosure       = 3pardata0
cab-sno         = 744
asl             = libvxvscsi.so
vid             = AIX
pid             = VDASD
array-name      = 3PARDATA
array-type      = VSCSI
iopolicy        = Single-Active
avid            = 3968
lun-sno         = 3PARdata%5FVV%5F02E8%5F2AC00F8002E8
udid            = AIX%5FVDASD%5F%5F3PARdata%255FVV%255F02E8%255F2AC00F8002E8
dev-attr        = tp
###path         = name state type transport ctrlr hwpath aportID aportWWN attr
path            = hdisk84 enabled(a) - SCSI vscsil vscsil 3 - -
```

双 VIOS 配置下用于 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 的虚拟 IO 客户端适配器设置

如果在双 VIOS 配置中使用动态多径处理 (DMP)，则 Veritas 建议使用以下虚拟 I/O 客户端 (VIO 客户端) 适配器设置：

- 将 `vscsi_err_recov` 属性设置为 `fast_fail`。
虚拟 SCSI (vSCSI) 适配器驱动程序使用 `vscsi_err_recov` 属性，该属性与物理光纤通道 (FC) 适配器的属性 `fc_error_recov` 类似。此参数设置为 `fast_fail` 时，VIO 客户端适配器会向 VIO 服务器发送 `FAST_FAIL` 数据报，使 I/O 立即失败，而不是延迟失败。
- 启用 `vscsi_path_to` 属性。
虚拟客户端适配器驱动程序使用此属性可以确定 VIO 服务器的运行状况并提高路径故障转移处理能力。此属性的值定义 vSCSI 客户端适配器等待将命令发送到 vSCSI 服务器适配器进行处理的秒数。如果超出该时间，vSCSI 客户端适配器将无法发出未完成的请求。如果存在 DMP，则磁盘的另一个路径将会尝试处理这些请求。
如果值为 0 (默认值)，则将禁用此功能。

设置 VIO 客户端适配器设置

- 1 将 `vscsi_err_recov` 属性设置为 `fast_fail`，并将 `vscsi_path_to` 属性设置为非零数字。例如：

```
# chdev -a vscsi_err_recov=fast_fail -a vscsi_path_to=30 -l vscsi0
```

- 2 验证设置。

```
# lsattr -El vscsi0
vscsi_err_recov          fast_fail
vscsi_path_to           30
```

- 3 对于每个 vSCSI 客户端适配器重复步骤 1 和步骤 2。

使用 DMP 为根卷组 (rootvg) 提供多径处理

在许多情况下，对 rootvg 使用 MPIO 会造成使用双重多径处理工具的情形。要简化系统管理并提高系统可靠性，请使用 DMP 为 rootvg 提供多径处理。

vSCSI、NPIV 和物理 HBA 上的 rootvg 支持 DMP。此外，备用根磁盘以及有多个卷的根磁盘也支持 DMP。

要在 rootvg 上使用 DMP，DMP 要求有特定于供应商的 ODM 预定义文件集。Veritas 在 Veritas 发行版中包括用于 vSCSI 设备的预定义文件集。对于其他设备，请从存

储供应商处获取并安装 ODM 预定义文件集。例如，对于 IBM DS 阵列，应安装 `devices.fcp.disk.ibm.rte` 文件集。

http://www-1.ibm.com/support/docview.wss?rs=540&context=ST52G7&dc=D400&q1=host+script&uid=ssg1S4000199&loc=en_US&cs=utf-8&lang=en

通过使用 `vxddmpadm` 命令实现了根目录可置性，该命令在内部使用操作系统本机堆栈支持功能。

获取有关根目录可置性的帮助

- ◆ 运行以下命令：

```
# vxddmpadm help native
```

```
Manage DMP support for AIX boot volume group(rootvg)
Usage:
  vxddmpadm native { enable | disable } vname=rootvg
  vxddmpadm native list [ vname=rootvg ]
  vxddmpadm native { release | acquire } [ vname=rootvg ]
where,
  enable   Enable DMP support for AIX boot volume group(rootvg)
  disable  Disable DMP support for AIX boot volume group(rootvg)

  list     List boot paths on which DMP support is enabled
  release  Giveback pvid to OS device paths corresponding to
  rootvg
  acquire  Takeover pvid from OS device paths corresponding to
  rootvg
```

启用根目录可置性

- 1 运行以下命令：

```
# vxddmpadm native enable vname=rootvg
```

- 2 重新启动系统以启用对 LVM 引导功能的 DMP 支持。

禁用根目录可置性

- 1 运行以下命令：

```
# vxddmpadm native disable vname=rootvg
```

- 2 重新启动系统以禁用对 LVM 引导功能的 DMP 支持。

监视根目录可置性

◆ 运行以下命令：

```
# vxddmpadm native list
PATH          DMPNODENAME
=====
hdisk64      ams_wms0_302
hdisk63      ams_wms0_302
```

有关对 rootvg 使用 DMP 的详细信息，请参见《Dynamic Multi-Pathing 管理指南》。

NPIV 提供的设备上的引导设备管理

N_Port ID 虚拟化 (NPIV) 是光纤通道行业的一种标准技术，提供为一个物理光纤通道适配器分配多个唯一的全球端口名称 (WWPN) 的功能。NPIV 使虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 能够将全部的专用逻辑端口调配给客户端 LPAR 使用，而不是仅置备单个 LUN。VIOS 中的物理光纤通道 HBA 可以在虚拟环境中的多个来宾操作系统之间共享。

Dynamic Multi-Pathing (DMP) 支持针对 rootvg 使用由 NPIV 提供的设备，但前提是符合供应商支持表中列出的要求。

在 NPIV 提供的设备上管理引导设备的要求

在 NPIV 提供的设备上管理引导设备的要求：

- 任何基于 Power 6 或 Power 7 的计算机
- SAN 交换机和 FC 适配器应支持 NPIV。
- VIOS 中至少有一个 8 GB PCI Express 双端口 FC 适配器。
- VIO 最低操作系统级别：
 - AIX 6.1 TL5 或更高版本
 - AIX 7.1 或更高版本
- 带有 Fix Pack 20.1 或更高版本的 VIO Server 2.1 版
- HMC 7.3.4

通过对 rootvg 使用 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 来进行引导设备管理

所有通过 NPIV 为客户端 LPAR 提供的 LUN 都具有专用 HBA 的特性。因此，从 NPIV 提供的设备对 rootvg 设备使用 DMP 的过程与从物理 HBA 对 rootvg 设备使用 DMP 的过程类似。通过 vxddmproot native 命令支持对 rootvg 使用 DMP。

通过对 rootvg 使用 DMP 来进行引导设备管理

- ◆ 有关对 rootvg 使用 DMP：
请参见第 78 页的“使用 DMP 为根卷组 (rootvg) 提供多径处理”。

使用 NPIV 提供数据卷

通过 NPIV 设备提供的数据卷的行为与通过物理 HBA 提供的数据卷的行为类似。全部 SCSI 设备查询操作都正常工作，并且也支持 SCSI-3 持久保留功能，从而允许在基础存储支持时使用 SCSI-3 I/O 防护。

使用 NPIV 提供数据卷

- ◆ 无需对数据卷进行特殊处理。

将引导设备放在 vSCSI 上、通过 NPIV 提供数据卷

当 AIX rootvg 放在通过 VIO 对提供的 vSCSI 设备上并且通过 NPIV 提供应用程序数据卷时，支持使用混合解决方案。常常选择使用这种解决方案来帮助进行 NPIV 故障排除以及提供一致的 NIM 安装配置文件。

虚拟机（逻辑分区）可用性

本章节包括下列主题：

- [关于虚拟机（逻辑分区）可用性](#)
- [管理 LPAR 中的 VCS](#)
- [设置管理 LPAR](#)
- [设置受管 LPAR](#)
- [管理逻辑分区 \(LPAR\) 故障情形](#)

关于虚拟机（逻辑分区）可用性

Cluster Server (VCS) 可使逻辑分区 (LPAR) 具备高可用性。如果 LPAR 崩溃，则它将自动重新启动或故障转移至另一台物理服务器。LPAR 可能会因 LPAR 错误、虚拟 I/O 服务器 (VIOS) 错误或物理服务器错误而崩溃。一个 VCS 群集可以由多个 LPAR 组成。在这些 LPAR 上运行的 VCS 可以管理运行 VCS LPAR 的物理服务器上的其他 LPAR。管理其他 LPAR 的 VCS LPAR 称为“管理 LPAR” (MLPAR)。

管理 LPAR 中的 VCS

VCS 为物理服务器中的 AIX LPAR 提供高可用性。VCS 在控制点中运行，该控制点是为管理其他 LPAR 而指定的 LPAR。不同物理服务器上的管理 LPAR 构成了一个 VCS 群集。

VCS 在每台物理服务器上的一个管理 LPAR 中运行。管理 LPAR 为同一物理服务器上的其他 LPAR（称为受管 LPAR）提供高可用性。每个受管 LPAR 只是一种借助于 LPAR 代理由管理 LPAR 上运行的 VCS 管理和监视的资源。此功能允许 VCS

将各 LPAR 作为单独的资源进行监视。VCS 可以重新启动同一物理服务器上具有 LPAR 资源的服务组，也可以故障转移到其他物理服务器。

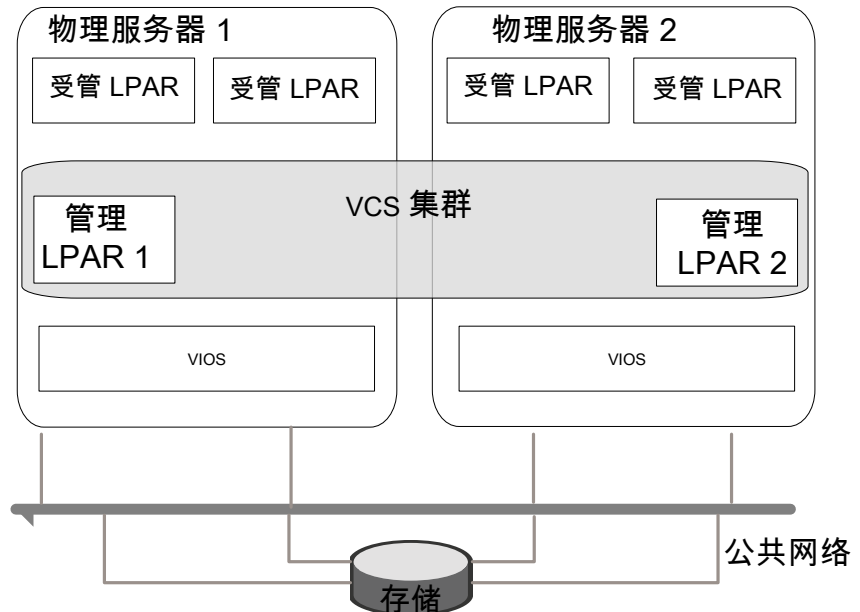
管理 LPAR 将其管理的 LPAR 视为虚拟机，但无法了解受管 LPAR 上的应用程序。管理 LPAR 群集不会监视受管 LPAR 中的资源。

在此配置中的管理 LPAR 之间构成了一个 VCS 群集。VCS 群集在管理 LPAR 之间为受管 LPAR 提供故障转移。

- 您希望 VCS 管理 LPAR 的每台物理服务器都应有一台管理服务器。
- VCS 仅支持每台物理服务器拥有一个管理 LPAR。
- 在系统列表中的每台物理服务器上，每个受管 LPAR 资源都只能具有一个 VCS 系统。
- 有关 VCS 配置示例：
请参见第 88 页的“[将 VCS 服务组配置为管理 LPAR](#)”。

图 5-1 提供了管理 LPAR 中的 VCS 的示例。

图 5-1 管理 LPAR 中的 VCS



此配置还为管理 LPAR 中运行的应用程序提供高可用性。VCS 群集管理和控制在管理 LPAR 中运行的应用程序和服务。任何故障应用程序或服务都故障转移到群集中的其他管理 LPAR。

注意：受管 LPAR 不能包含在群集配置中。

设置管理 LPAR

下面简要概述了设置管理 LPAR 所需的步骤。

设置管理 LPAR

- 1 在管理 LPAR 群集的所有节点上安装 VCS。有关安装 VCS 的信息，请参考《Cluster Server 配置和升级指南》。
- 2 确保 HMC 处于支持的级别。
- 3 确保 VIOS 处于支持的级别。
- 4 配置从管理 LPAR 到 HMC 的无密码 SSH 通信。即使节点没有 LPAR 资源，对于群集中的所有节点都必须执行此步骤。

请参见第 85 页的“配置 VCS 节点和 HMC 之间的无密码 SSH 通信”。

- 5 通过 HMC 管理受管 LPAR。确保物理服务器和 HMC 之间具有冗余网络连接。
- 6 将管理 LPAR 的自动重新启动设置为“开”。
- 7 确保 PhysicalServer 系统级别属性具有物理服务器名称。
使用下面的命令来检索物理服务器名称。

```
# lssyscfg -r sys -F name
```

- 8 设置受管 LPAR。
请参见第 85 页的“设置受管 LPAR”。
- 9 配置需要作为 VCS LPAR 资源管理和监视的 LPAR。
请参见第 87 页的“用来管理 LPAR 的捆绑代理”。
请参见《Cluster Server Bundled Agents 参考指南》。
- 10 为具有 LPAR 资源的组设置服务组级别属性 SysDownPolicy = {"AutoDisableNoOffline"}。

请参见第 89 页的“管理逻辑分区 (LPAR) 故障情形”。

有关服务组级别属性 SysDownPolicy 的详细信息，请参见《Cluster Server 安装使用指南》。

配置 VCS 节点和 HMC 之间的无密码 SSH 通信

要在 HMC 上使用远程命令操作，必须在 VCS 群集中的 LPAR 上安装 SSH。必须将 HMC 配置为允许从这些 LPAR 进行无密码 SSH 访问。有关信息，请参考相应的 IBM AIX 文档。

验证您是否具有无密码 SSH

- ◆ 从群集中的每个 LPAR 执行以下命令，以便测试是否可以无密码访问：

```
> ssh -l hscroot hmc2.veritas.com
Last login:Thur Jun 16 22:46:51 2011 from 10.182.9.34
hscroot@hmc2:~>
```

设置受管 LPAR

下面的过程简要概述了如何设置由 VCS 管理的 LPAR。

有关如何创建和配置 LPAR 的详细说明，请参考《IBM PowerVM 指南》。

设置受管 LPAR

- 1 在群集中可启动受管 LPAR 的所有物理服务器上，确保有用来创建受管 LPAR 的 CPU 和内存资源。
- 2 在所有管理 LPAR 上安装 VCS 以便管理 LPAR。
有关安装 VCS 的信息，请参见《Cluster Server 配置和升级指南》。
- 3 在 LPAR 资源的 SystemList 所包含的管理 LPAR 所对应的每个物理服务器上创建 LPAR 配置文件。
请参见第 85 页的“[创建 LPAR 配置文件](#)”。
- 4 当 VCS 正在管理 LPAR 时，请通过 HMC 将受管 LPAR 的自动重新启动设置为“关”。
- 5 引导磁盘应当共享，因而应当可以从 LPAR 可故障转移的所有物理服务器访问。
- 6 验证 LPAR 是否可以故障转移到其他物理服务器。
- 7 在 VCS 中将 LPAR 配置为资源。
请参见第 88 页的“[将 VCS 服务组配置为管理 LPAR](#)”。

创建 LPAR 配置文件

下列步骤介绍如何创建 LPAR 配置文件：

创建 LPAR 配置文件

- 1 确定将为 LPAR 安装 AIX 操作系统的磁盘。此磁盘应是共享存储，以便 LPAR 可以在物理服务器之间故障转移。在即将配置为引导 LPAR 的物理服务器的所有 VIOS 中更改磁盘的下列属性。

```
viol#chdev -a hcheck_cmd=inquiry -l hdisk7
viol#chdev -a hcheck_interval=60 -l hdisk7 -P
viol#chdev -a pv=yes -l hdisk7
viol#chdev -a reserve_policy=no_reserve
```

- 2 在即将配置为引导 LPAR 的所有 VIOS 中创建虚拟 SCSI 主机适配器。重新启动 VIO，然后将操作系统磁盘映射到此主机适配器。

- 3 登录 HMC 并创建 LPAR 配置文件。下面的示例演示如何创建 LPAR 配置文件。

```
hscadmin1@hmc2.veritas.com:~> lssyscfg -r sys -F name
PServer1-SN100129A
PServer2-SN100130A
```

```
hscadmin1@hmc2.veritas.com:~> lssyscfg -m PServer1-SN100129A -r
lpar \
-F name
Pserver1_VIO1
```

```
hscadmin1@hmc2.veritas.com:~> mksyscfg -m PServer1-SN100129A -r
lpar \
-i
name=lpar_test,lpar_env=aixlinux,profile_name=lpar_test,min_mem=512,\
desired_mem=512,max_mem=512,proc_mode=shared,sharing_mode=uncap,\
uncap_weight=128,min_proc_units=0.1,desired_proc_units=0.4,\
max_proc_units=2.0,min_procs=1,desired_procs=2,max_procs=4,\
lpar_io_pool_ids=none,max_virtual_slots=10,auto_start=1,\
boot_mode=norm,power_ctrl_lpar_ids=none,conn_monitoring=0,\
virtual_eth_adapters=2/1/1//0/1,virtual_scsi_adapters=3/client/1//10/1"
```

```
hscadmin1@hmc2.veritas.com:~> lssyscfg -m PServer1-SN100129A \
-r lpar -F name
Pserver1_VIO1
lpar_test
```

虚拟以太网适配器的 VLAN ID 应与 VIO 服务器的 VLAN ID 相匹配以便连接到网络外部，虚拟 SCSI 适配器的

remote-lpar-ID/remote-lpar-name/remote-slot-number 应匹配为此 LPAR 映射了操作系统磁盘的 VIO 分区 ID、VIO 名称和 VIO 虚拟 SCSI 主机适配器 ID 的对应项目。注意：如果此 LPAR 可以并且可能在将来用于 LPM（以及 VCS 故障转移功能），为此 LPAR 分配的 VIO 的虚拟 SCSI 主机适配器应具有任何分区和任何插槽选项。

- 4 在 LPAR 可故障转移到的所有物理服务器上创建相同的配置文件。
- 5 验证是否可以在创建了配置文件的物理服务器上引导 LPAR。

用来管理 LPAR 的捆绑代理

LPAR 代理可用于管理 LPAR 并为其提供高可用性。

LPAR 代理通过使用 HMC CLI 来执行下列函数：

- **Open**: 阻止对管理 LPAR 的迁移。获取 LPAR 代理所需的信息。
- **Monitor**: 监视 LPAR 的状态。
- **Online**: 启动 LPAR。
- **Offline**: 关闭 LPAR。
- **Clean**: 强制停止 LPAR。
- **Shutdown**: 取消阻止对管理 LPAR 的迁移。
- **Migrate**: 迁移 LPAR。

将 VCS 服务组配置为管理 LPAR

必须配置 VCS 服务组才能管理 LPAR。

配置 LPAR 服务组

- 1 为 LPAR 创建故障转移服务组。
- 2 使用物理服务器的名称（受管系统名称）设置所有系统（这些系统为管理 LPAR）的 `PhysicalServer` 属性。
- 3 为此组设置 `SysDownPolicy = { "AutoDisableNoOffline" }`。
- 4 在 `SystemList` 属性中配置受管 LPAR 可故障转移到的所有群集节点（管理 LPAR）。
- 5 为受管 LPAR 配置 LPAR 资源。

受管 LPAR 的 VCS 故障转移群集的 `main.cf` 示例：

```
include "types.cf"

cluster cluster01 (
)

system aixnode55mp1 (
    PhysicalServer = sys1
)

system aixnode56mp1 (
    PhysicalServer = sys2
)

group LPAR_aixnode5556mp2 (
    SystemList = { aixnode55mp1 = 0, aixnode56mp1 = 1 }
```

```

SysDownPolicy = { AutoDisableNoOffline }
)

LPAR aixnode5556mp2 (
    LPARName = aixnode5556mp2
    MCUser = { hscroot, hscroot }
    MCName = { hmc6, hmc7 }
    VIOSName @aixnode55mp1 = { aixnode55vio1,
aixnode55vio2 }
    VIOSName @aixnode56mp1 = { aixnode56vio1,
aixnode56vio2 }
    RestartLimit = 1
)

```

管理逻辑分区 (LPAR) 故障情形

VCS 可以在以下情况下处理 LPAR 故障。

表 5-1 故障情形及其解决方案

故障情形	解决方案
物理服务器已关闭	<p>当物理服务器已关闭时，管理 LPAR 和受管 LPAR 将关闭。在这种情况下，VCS 将借助于 HMC，使用 <code>sysoffline</code> 触发器将正在运行的受管 LPAR 故障转移到其他系统。确保在群集中的所有节点上设置 HMC 访问，即使节点未管理任何 LPAR 也是如此。</p> <p>如果为受管 LPAR 配置了实时迁移，请确保在其他管理 LPAR 中创建了该受管 LPAR 的配置文件并在 <code>ProfileFile</code> 属性中配置了其路径。有关 <code>ProfileFile</code> 属性以及如何创建配置文件的详细信息：</p> <p>请参见第 116 页的“使用实时迁移实现逻辑分区 (LPAR) 故障转移”。</p>
管理 LPAR 已关闭，但物理服务器已启动	<p>当管理 LPAR 关闭时，物理服务器可能不会关闭。受管 LPAR 可能正在运行。在这种情况下，不需要自动故障转移受管 LPAR。要确保受管 LPAR 不自动进行故障转移，含 LPAR 资源的组应具备属性 <code>SysDownPolicy = { "AutoDisableNoOffline" }</code>。这样，在系统出现故障时，这些组将保持自动禁用状态。确保在故障系统上关闭 LPAR 之后，您可以通过设置组的自动启用功能以将任何其他系统上的 LPAR 联机。</p>

故障情形	解决方案
VIO 服务器停机	当向受管 LPAR 提供虚拟资源的所有 VIO 服务器都停机时，受管 LPAR 便会故障转移到其他主机。请确保 LPAR 资源的 VIOSName 属性中填充了为该 LPAR 服务的所有 VIO 服务器的列表。如果未填充 VIOSName，则在 VIO 服务器崩溃时，受管 LPAR 将不会故障转移。如果在 VIOSName 属性中指定的任何一台 VIO 服务器处于运行状态，LPAR 代理将不会对受管 LPAR 进行故障转移。
HMC 停机	如果环境中具有冗余 HMC，那么即使其中一个 HMC 停机，LPAR 仍可以管理 LPAR，而不会出现任何问题。为此，请确保两个 HMC 的详细信息都填充到了 MCName 和 MCUser 属性中。

适用于 IBM 工作负载分区的简化管理和高可用性

本章节包括下列主题：

- [关于 IBM 工作负载分区](#)
- [关于将 IBM 工作负载分区 \(WPAR\) 与 Veritas InfoScale 产品配合使用](#)
- [实现 Storage Foundation 对 WPAR 的支持](#)
- [Cluster Server \(VCS\) 如何使用工作负载分区 \(WPAR\)](#)
- [在 WPAR 中配置 VCS](#)
- [配置 AIX WPAR 以使用 VCS 进行灾难恢复](#)

关于 IBM 工作负载分区

自 AIX 6.1 起开始实现 IBM 工作负载分区 (WPAR)。工作负载分区可使管理员通过将 **一个 AIX 操作系统实例拆分到多个环境中来虚拟化 AIX 操作系统**。AIX 操作系统实例内的每个环境称为工作负载分区 (WPAR)。一个 WPAR 就可承载应用程序，并将其中的应用程序与在其他 WPAR 中执行的应用程序隔离。WPAR 是纯软件解决方案，不依赖于硬件特性。

WPAR 解决方案允许在 IBM System p 分区服务器上使用更少的操作系统映像。在 WPAR 之前，必须为每个新的“独立”环境创建新的逻辑分区 (LPAR)。自 AIX 6.1 起，在很多情况下可以在一个 LPAR 内使用多个 WPAR。

在 LPAR 环境中，每个 LPAR 均要求拥有自己的操作系统映像和一定数量的物理资源。可以对其中的许多资源进行虚拟化时，必须将某些物理资源分配给每个 LPAR 的系统。此外，还需要将修补程序和技术升级安装到每个 LPAR。每个 LPAR 均要求拥有自己的存档策略和 DR 策略。创建 LPAR 也需要一些时间；您也需要在 AIX 外部通过硬件管理控制台 (HMC) 或集成虚拟化管理器 (IVM) 执行此操作。

相反，WPAR 管理起来更为简单，并且可以从 AIX 命令行或通过 SMIT 创建。通过 WPAR 可以避免 LPAR 的最大缺点：维护多个映像，因此可能会过分调配昂贵的硬件资源，如 CPU 和 RAM。尽管逻辑分区可帮助您在单个框内合并和虚拟化硬件，采用 WPAR 技术的操作系统虚拟化则更进一步并允许更精细的资源管理方法。

WPAR 解决方案共享操作系统映像，而且显然是最有效地利用 CPU、RAM 和 I/O 资源的解决方案。WPAR 是对 LPAR 的补充而非替代，允许通过操作系统虚拟化进一步虚拟化应用程序工作负载。WPAR 允许更快地部署新的应用程序。

WPAR 没有实际意义上的硬件依赖性，甚至可用在不支持 IBM 的 PowerVM（以前称为 APV）的 POWER4 系统上。对于 AIX 管理员，WPAR 的巨大优点是可在创建新环境上的灵活性，而不必创建和管理新的 AIX 分区。

另一方面，了解 WPAR 的限制也很重要。例如，每个 LPAR 是 LPAR 内创建的所有 WPAR 的单点故障。在出现 LPAR 问题（或计划的系统中断）时，所有的基础 WPAR 也会受到影响。

以下各节介绍了 WPAR 的类型：

- 系统工作负载分区：系统 WPAR 近乎是一个完整版的 AIX。系统 WPAR 有自己的完全可写的专用文件系统以及自己的 `inetd` 和 `cron`。您可以定义对系统工作负载分区的远程访问。
- 应用程序工作负载分区：应用程序 WPAR 是虚拟化操作系统环境的轻量级版本。它们在功能上极其有限，并且只能运行应用程序进程，而不能运行系统后台驻留程序，如 `inetd` 或 `cron`。您甚至不能定义对此环境的远程访问。这些仅仅是临时对象；实际上，它们在应用程序分区的最终进程结束时便会分解，因此，更适合于执行进程，而不是执行整个应用程序。

关于将 IBM 工作负载分区 (WPAR) 与 Veritas InfoScale 产品配合使用

当您需要一个独立的环境，特别是由于可用资源的限制，不希望创建新的 LPAR 时，可以使用 WPAR。下面介绍了建议的几个情形：

- 应用程序/工作负载隔离
- 快速测试应用程序

WPAR 与同一 LPAR 中的其他 WPAR 共享全局资源，这在某些情况下会限制 WPAR 的有用性。

我们建议不要在以下情况下使用 WPAR：

- 安全性：WPAR 进程对于中央 LPAR 中的全局环境是可见的。如果您运行的是高度安全型的系统，那么从安全的角度来看，这可能会存在问题。而且，您的 LPAR 的根管理员现在可访问您的工作负载分区，从而可能损害应用程序所要求的安全性。

- 性能：LPAR 内的每个 WPAR 都使用 LPAR 的相同系统资源。在构建系统以及对系统进行压力测试时，需要更加小心。
- 物理设备：WPAR 不支持物理设备。有关 WPAR 管理的更多详细信息，请参考有关 WPAR 的 IBM 红皮书，网址为：
<http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/sg247431.html>

在 AIX WPAR 中使用 Veritas InfoScale 产品的限制：

- 将 VxFS 部署在 AIX WPAR 内不是受支持的配置。
- 将 ODM 部署在 AIX WPAR 内不是受支持的配置。
- VRTSvxfs 和 VRTSodm 因此而未安装在 WPAR 中。

实现 Storage Foundation 对 WPAR 的支持

本节介绍 Veritas File System (VxFS) 对工作负载分区 (WPAR) 的支持。目前，不能在系统 WPAR 中执行 VxVM 操作，因此必须在全局环境中创建使用数据所需的任何 VxFS 文件系统，然后对该文件系统进行设置以便 WPAR 能够访问它。仅支持在工作负载分区 (WPAR) 环境本地装入 VxFS。尚不支持在 WPAR 内群集装入。WPAR 可以将根分区和非根分区用作 VxFS 文件系统。

在 Storage Foundation 中，对 WPAR 的支持存在限制，如下所示：

- 必须在 AIX 的全局分区中安装并配置所有 Storage Foundation 文件集。
- 只能从全局分区中管理 Storage Foundation。

通过以下两种方法可在 WPAR 环境中使用本地装入 VxFS 文件系统。

- 在单个系统 WPAR 中使用 VxFS 文件系统
- 将 VxFS 用作共享文件系统

在单个系统 WPAR 中使用 VxFS 文件系统

以下过程介绍如何设置将非根分区用作 VxFS 的 WPAR。

设置将非根分区用作 VxFS 的 WPAR

- 1 在全局环境中创建 vxfs 文件系统：

```
# /opt/VRTS/bin/mkfs -V vxfs /dev/vx/rdisk/testvg/vol1
```

- 2 创建 WPAR。例如，使用以下命令。

```
# mkwpar -n wpar1
```

有关创建 WPAR 时的其他选项，请参考 IBM Redbook for WPAR。

3 列出 WPAR。

```
# lswpar
```

```
Name                State Type Hostname                Directory
```

```
-----  
wpar1 D      S      wpar1 /wpars/wpar1
```

4 上述输出显示 WPAR 没有设备。要获取 WPAR 中的 vxfs 文件系统，请在全局环境中创建文件系统。然后将其装入到 WPAR 目录，该目录位于

```
/wpar/wparname/
```

```
# mkdir /wpars/wpar1/vxfs_dir
```

```
# mount -V vxfs /dev/vx/dsk/testdg/vol1 \  
/wpars/wpar1/vxfs_dir
```

5 启动 WPAR：

```
# startwpar -Dv wpar1 2>/startwpar_t12
```

6 登录到 WPAR。

```
# clogin hostname
```

例如，登录到 WPAR wpar1：

```
# clogin wpar1
```

7 以下输出显示了 WPAR 中的 VxFS 装入点。

```
# mount

node    mounted mounted over vfs    date           options
-----
Global  /         jfs2    Jun 23 03:15 rw,log=INLINE
Global  /home    jfs2    Jun 23 03:15 rw,log=INLINE
Global  /opt     namefs  Jun 23 03:15 ro
Global  /proc    namefs  Jun 23 03:15 rw
Global  /tmp     jfs2    Jun 23 03:15 rw,log=INLINE
Global  /usr     namefs  Jun 23 03:15 ro
Global  /var     jfs2    Jun 23 03:15 rw,log=INLINE
Global  /vxfs_dir vxfs    Jun 23 03:14 rw,delaylog,
          suid,ioerror=mwdisable,qio,largefiles
```

8 要停止 WPAR，请使用以下命令：

```
# stopwpar -Dv wpar1 2>/wpar1_t12
```

将根 (/) 分区作为 VxFS 的 WPAR

可以将任何 WPAR 的 / (根) 分区创建为 vxfs。以前，必须将根分区作为 JFS2。其他装入点将与以前的显示一样，但根分区可以是 VxFS。

设置将根 (/) 分区作为 VxFS 的 WPAR

1 将 WPAR 的 / (根) 分区创建为 VxFS。

```
# mkwpar -n fsqawpar -M directory=/ dev=/dev/vx/rdsk/rootdg/vol2 vfs=vxfs
```

2 启动 WPAR。

```
# startwpar -v fsqawpar 2>/fsqawpar_t12
```

3 登录 WPAR。

```
# clogin fsqawpar
```

4 其他装入点将与以前的显示一样，但根分区可以是 VxFS。

```
# mount
node   mounted  mounted over  vfs      date           options
-----
Global /          vxfs     Jun 23 03:30 rw, delaylog,
suid,ioerror=mwdisable,qio,largefiles
Global /home    jfs2     Jun 23 03:30 rw,log=INLINE
Global /opt     namefs   Jun 23 03:30 ro
Global /proc    namefs   Jun 23 03:30 rw
Global /tmp     jfs2     Jun 23 03:30 rw,log=INLINE
Global /usr     namefs   Jun 23 03:30 ro
Global /var     jfs2     Jun 23 03:30 rw,log=INLINE
```

将 VxFS 用作共享文件系统

VxFS 在 WPAR 中也作为 namefs 受到支持，因此 VxFS 文件系统也可以在全局环境和 WPAR 之间共享。

将 VxFS 用作共享文件系统

1 将 vxfs 装入全局环境中的某一目录。

```
# mount -V vxfs /dev/vx/dsk/testdg/vol1 /mnt
```

2 将该目录装入 /wpar/ wpar1/vxfs_dir。

```
# mount /mnt /wpars/wpar1/vxfs_dir/
```

3 启动 WPAR。

```
# startwpar -Dv wpar1 2>/wpar1_t12
```

4 登录 WPAR。

```
# clogin wpar1
```

5 登录到 wpar1 后，/vxfs_dir 将显示为 namefs。

```
# mount
node   mounted mounted over vfs   date           options
-----
Global /                   jfs2   Jun 23 03:30 rw,log=INLINE
Global /home                jfs2   Jun 23 03:30 rw,log=INLINE
Global /opt                  namefs Jun 23 03:30 ro
Global /proc                 namefs Jun 23 03:30 rw
Global /tmp                  jfs2   Jun 23 03:30 rw,log=INLINE
Global /usr                  namefs Jun 23 03:30 ro
Global /var                  jfs2   Jun 23 03:30 rw,log=INLINE
Global /vxfs_dir            namefs Jun 23 03:29 rw
```

Cluster Server (VCS) 如何使用工作负载分区 (WPAR)

VCS 为在 WPAR 中运行的应用程序提供应用程序管理和高可用性。VCS 仅支持系统 WPAR，而不支持应用程序 WPAR。

使用 VCS 可执行以下操作：

- 启动、停止、监视 WPAR 及对其进行故障转移。
- 启动、停止、监视在 WPAR 中运行的应用程序及对其进行故障转移。

在 VCS 环境中安装和配置 WPAR 时需完成的任务

- 安装和配置 WPAR。
- 使用需要在 WPAR 中运行的标准应用程序资源类型（应用程序、存储和网络）以及 WPAR 资源创建 VCS 服务组。

VCS 使用 WPAR 资源表示 WPAR 及其状态。

运行 VCS、VCS 资源和应用程序

VCS 和所需代理在全局环境中运行。对于在 WPAR 中运行的应用程序，代理可在 WPAR 内部运行其某些函数（入口点）。如果任何资源发生故障，则 VCS 会将带有 WPAR 的服务组故障转移到其他节点。

关于 ContainerInfo 属性

ContainerInfo 属性具有 Name 键、Type 键和 Enabled 键。Name 键定义 WPAR 的名称。Type 键允许选择打算使用的容器类型 (WPAR)。Enabled 键用于在服务组中启用可识别 WPAR 的资源。要配置 ContainerInfo 属性，请使用 `hawparsetup.pl` 命令。

可以为 ContainerInfo 属性指定一个针对系统的值。有关详细信息，请参考《Cluster Server 管理指南》。

关于 ContainerOpts 属性

ContainerOpts 属性具有 RunInContainer 键和 PassCInfo 键。如果资源类型在 ContainerOpts 中定义了 RunInContainer 和 PassCInfo 键，该资源类型可识别 WPAR。可识别 WPAR 表明 VCS 可以监视和控制 WPAR 中的该类型的资源。

ContainerOpts 属性决定以下几项：

- RunInContainer 键确定可识别 WPAR 的资源类型的入口点是否可在 WPAR 中运行。
- PassCInfo 键确定是否将容器信息传递给资源类型的入口点。容器信息在服务组的 ContainerInfo 属性中定义。PassCInfo 键的示例用法为将 WPAR 的名称传递给代理。
有关详细信息，请参考《Cluster Server 管理指南》。

注意：Veritas 建议不要修改 ContainerOpts 属性的值（Mount 代理除外）。

下面介绍了资源类型的 ContainerOpts 属性默认值。可识别 WPAR 的资源具有预定义的 ContainerOpts 属性默认值。

表 6-1 各种资源类型的 ContainerOpts 属性默认值

资源类型	RunInContainer	PassCInfo
应用程序	1	0
DB2	1	0
IP	0	1
IPMultiNICB	0	1
Netsnr	1	0
Mount	0	0
Oracle	1	0

资源类型	RunInContainer	PassCInfo
进程	1	0
WPAR	0	1

在某些情况下，您可能需要修改 Mount 资源的 ContainerOpts 值。有关详细信息，请参考《Cluster Server Bundled Agents 参考指南》。

关于 WPAR 代理

WPAR 代理监视 WPAR，使 WPAR 联机以及脱机。

有关该代理的详细信息，请参见《Cluster Server Bundled Agents 参考指南》。

此代理可识别 IMF，并对 IMF 通知使用异步监视框架 (AMF) 内核驱动程序。有关智能监视框架 (IMF) 和智能资源监视的更多信息，请参考《Cluster Server 管理指南》。

该代理需要一个具有组管理权限的用户帐户来启用全局环境与 WPAR 之间的通信。要创建用户帐户，请使用 `hawparsetup.pl` 命令配置服务组。

请参见第 103 页的“配置应用程序的服务组”。

在安全群集中，该代理还会在身份验证证书到期之前续订该证书。

在 WPAR 中配置 VCS

在 WPAR 中配置 VCS 需要执行下列任务：

- 查看先决条件。
请参见第 99 页的“在 WPAR 中配置 VCS 的先决条件”。
- 确定 WPAR 根目录的位置，可以位于本地存储上，也可以位于 NFS 上。在配置有 WPAR 的文件系统层次结构部分中，WPAR 根目录是最顶层目录。
请参见第 100 页的“确定 WPAR 根目录位置”。
- 在 WPAR 中安装应用程序。
请参见第 103 页的“安装应用程序”。
- 创建应用程序服务组并配置其资源。
请参见第 103 页的“配置应用程序的服务组”。

在 WPAR 中配置 VCS 的先决条件

- 在 WPAR 配置中，承载应用程序的所有节点都必须运行相同版本的操作系统。
- WPAR 根目录必须安装在 JFS、JFS2、NFS 或 VxFS 上。

- 装入必须满足下面两个条件之一：
 - 使用 `namefs` 文件系统。应用程序所使用的所有装入都必须属于 WPAR 配置且必须已在服务组中进行了相应配置。例如，可以创建一个 WPAR `w-ora`，并对包含应用程序数据的文件系统进行定义以便使装入点为 `/oradata`。在创建 WPAR 时，可在全局环境中定义映射到 WPAR 中的装入目录的路径（例如 `/export/home/oradata`）。应用程序的 Mount 资源的 `MountPoint` 属性设置为 `/export/home/oradata`。
 - 使用直接装入文件系统。应用程序所使用的、在 WPAR 中运行的所有文件系统装入点都必须设置为相对于 WPAR 根目录的相对路径。例如，如果 Oracle 应用程序使用 `/oradata`，并且您创建的 WPAR 的 WPAR 路径为 `/w_ora`，则该装入点必须为 `/w_ora/oradata`。Mount 资源的 `MountPoint` 属性必须设置为此路径。

有关如何在 WPAR 中配置 Mount 资源的详细信息，请参见《Cluster Server Bundled Agents 参考指南》。

关于在 WPAR 中使用自定义代理

- 如果使用自定义代理监视在 WPAR 中运行的应用程序，请确保这些代理使用基于脚本的入口点。VCS 不支持在 WPAR 内部运行 C++ 入口点。
- 如果自定义代理监视在一个 WPAR 中运行的应用程序，则将资源类型添加到 `APP_TYPES` 环境变量中。如果自定义代理监视在全局环境中运行的应用程序，则将资源类型添加到 `SYS_TYPES` 环境变量中。

注意：只有 `hawparsetup` 才需要此步骤。

- 如果希望自定义代理监视 WPAR 中的应用程序，则对于自定义代理类型，应为 `ContainerOpts` 属性设置以下值：`RunInContainer = 1` 和 `PassCInfo = 0`。
- 如果您不希望自定义代理监视 WPAR 中的应用程序，则对于自定义代理类型，应为 `ContainerOpts` 属性设置以下值：`RunInContainer = 0` 和 `PassCInfo = 0`。

确定 WPAR 根目录位置

每个 WPAR 在 WPAR 根目录中都有自己的文件系统层次结构部分。在 WPAR 中运行的进程仅能访问 WPAR 根目录中的文件。

可以采用以下两种方式设置 WPAR 根目录：

- WPAR 根目录位于本地存储上。
在这种配置中，必须在群集中的每个节点上创建一个 WPAR。
- WPAR 根目录位于 NFS 上。

在这种配置中，在 NFS 存储上创建一个 WPAR。您需要在群集中的所有节点上复制 WPAR 配置。

将 WPAR 根目录设置在 NFS 上时，只需从一个节点上安装 WPAR。WPAR 根目录可以故障转移到群集中的其他节点。当存在 WPAR 时，系统软件（包括修补程序）必须在每个节点上都相同。

在本地磁盘上创建 WPAR 根目录

按照以下过程在群集中每个节点上的本地磁盘上创建 WPAR 根目录。

在群集中每个节点上的本地磁盘上创建 WPAR 根目录

- 1 创建实际的 WPAR 根目录。
- 2 使用 `mkwpar` 命令创建 WPAR。

```
mkwpar -n wpar -h host -N ip_info -d wroot -o /tmp/wpar.log
```

使用以下信息替换相应变量：

<code>wpar</code>	WPAR 的名称。
<code>host</code>	创建的 WPAR 的主机名。
<code>ip_info</code>	将系统的虚拟 IP 地址设置为 WPAR 的 IP 地址方面的信息。此值还可以定义与该 IP 地址关联的 NIC 的设备名称。 如果未指定接口或网络掩码的值，则会使用全局分区的值。 按照以下格式替换 <code>ip_info</code> ： <code>interface=interface netmask=netmask address=IPaddress</code> 例如： <code>interface='en0' address='172.16.0.0'</code> <code>netmask='255.255.255.0'</code>
<code>wroot</code>	WPAR 根目录的位置。例如： <code>/wpar1</code> 。

为了在 WPAR 下安装适用于 DB2 的应用程序，您可能需要创建一个分离的 WPAR，在该 WPAR 下 `/opt` 和 `/usr` 是可写的。有关如何创建分离 WPAR 的示例：

```
# mkwpar -l -n db2wpar -h db2wpar -d /wpars/shirish -r -N \  
address=10.209.87.132 netmask=255.255.252.0
```

- 3 重复步骤 2 中的命令以在服务组 `SystemList` 中的每个系统上创建 WPAR。
- 4 启动 WPAR。
- 5 在 `SystemList` 中的一个系统上，装入包含应用程序数据的共享文件系统。

在使用 NFS 的共享存储上创建 WPAR 根目录

按照以下过程在使用 NFS 的共享存储上创建 WPAR 根目录。

在使用 NFS 的共享存储上创建 WPAR 根目录

- 1 在 NFS 存储上为 WPAR 根目录创建一个文件系统。要包含 WPAR 根目录的文件系统可以与包含共享数据的文件系统位于同一文件系统中。
- 2 键入下面的 `mkwpar` 命令创建 WPAR:

```
mkwpar -n wpar -h host -N ip_info -r -M r_fs -M v_fs -M h_fs -M
t_fs -d wroot
```

使用以下信息替换相应变量:

属性	说明
<code>wpar</code>	WPAR 的名称。
<code>host</code>	创建的 WPAR 的主机名。
<code>ip_info</code>	将系统的虚拟 IP 地址设置为 WPAR 的 IP 地址方面的信息。此值还可以定义与该 IP 地址关联的 NIC 的设备名称。按照以下格式替换 <code>ip_info</code> : <code>interface=interface netmask=netmask address=IPaddress</code> 例如: <code>interface='en0' address='172.16.0.0'</code> <code>netmask='255.255.255.0'</code> 如果未指定接口或网络掩码的值, 则会使用全局分区的值。
<code>r_fs</code>	指定供 WPAR 的 <code>root</code> 专用文件系统使用的 NFS 卷方面的信息。例如: <code>directory=/ vfs=nfs host=host123 dev=/root01</code>
<code>v_fs</code>	指定供 WPAR 的 <code>/var</code> 专用文件系统使用的 NFS 卷方面的信息。例如: <code>directory=/ var vfs=nfs host=host123 dev=/var01</code>
<code>h_fs</code>	指定供 WPAR 的 <code>/home</code> 专用文件系统使用的 NFS 卷方面的信息。例如: <code>directory=/home vfs=nfs host=host123 dev=/home01</code>
<code>t_fs</code>	指定供 WPAR 的 <code>/tmp</code> 专用文件系统使用的 NFS 卷方面的信息。例如: <code>directory=/tmp vfs=nfs host=host123 dev=/tmp01</code>
<code>wroot</code>	WPAR 根目录的位置, 例如, <code>/wpar1</code> 。

- 3 使用 `lswpar` 命令显示有关 WPAR 的属性及其值的信息。
- 4 在创建 WPAR 的系统上, 运行以下命令:

```
mkwpar -w -o config_file_name -e wparname_just_created
```

- 5 在所有其他系统上复制配置文件，请运行以下命令：

```
mkwpar -p -f config_file_name -n wparname_just_created
```

- 6 列出 WPAR。
- 7 启动 WPAR。
- 8 在一个系统上，装入包含应用程序数据的共享文件系统。
- 9 确保在服务组的 SystemList 中的所有其他系统上，从第一个系统创建的 WPAR 处于 D 状态。

安装应用程序

在 WPAR 中安装应用程序。执行以下操作：

- 如果已在群集中的每个节点上创建了 WPAR，则以相同的方式在所有节点上安装应用程序。如果要安装支持某个 High Availability 代理的应用程序，请参见适用于该代理的安装和配置指南。
- 安装代理。代理文件集将安装在全局环境中与当前已有的 WPAR 中。以后再创建 WPAR 时，操作系统会在这些 WPAR 中安装代理。
- 在 WPAR 中配置应用程序使用的所有装入点。
 - 如果使用 namefs 装入，请验证全局目录是否已正确装入 WPAR 内部。
 - 如果使用直接装入，请验证应用程序使用的装入点是否已装入相对于 WPAR 根目录的相对路径。例如，如果 WPAR w_ora 需要使用 /oracle，请将驱动器装入 /wpars/w_ora/oracle 中。

配置应用程序的服务组

以下图解说明了各种资源依赖关系的示例。在一种情况下，WPAR 根目录设置在本地存储上。在另一种情况下，WPAR 根目录设置在共享存储上。

图 6-1 WPAR 根目录位于本地磁盘上（使用直接装入文件系统时）

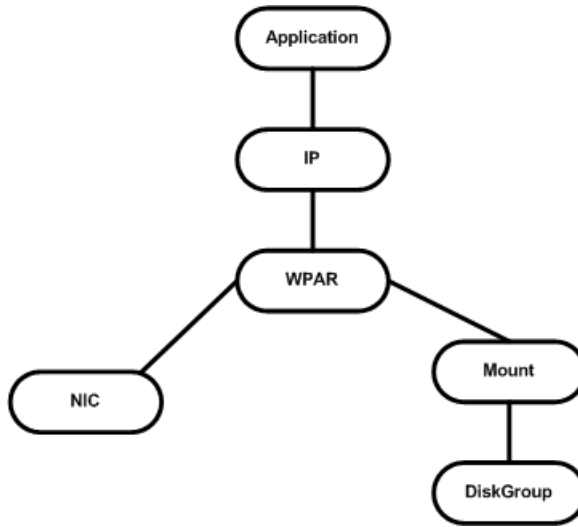


图 6-2 WPAR 根目录位于本地磁盘上（从 WPAR 内部装入文件系统时）

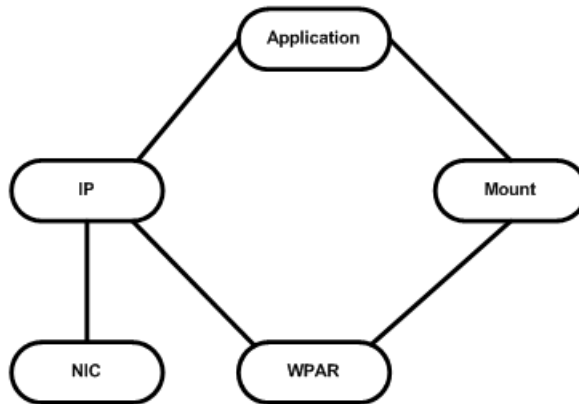
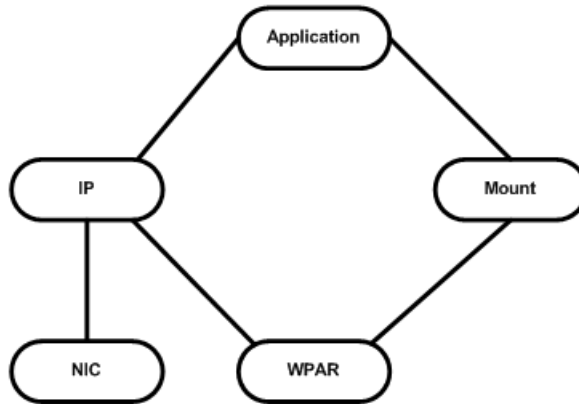


图 6-3 WPAR 根目录位于共享存储上（使用 namefs 文件系统时）



修改服务组配置

如果要修改服务组的配置，请执行以下过程。

添加服务组或修改服务组配置

- 1 运行 `hawparsetup.pl` 命令来设置 WPAR 配置。

```
# /opt/VRTSvcs/bin/hawparsetup.pl servicegroup_name WPARres_name \  
WPAR_name password systems
```

<code>servicegroup_name</code>	应用程序服务组的名称。
<code>WPARres_name</code>	所配置的用来监视 WPAR 的资源名称。
<code>WPAR_name</code>	WPAR 的名称。
<code>password</code>	要分配到通过该命令创建的 VCS 或安全（Veritas 产品验证服务）用户的密码。
<code>systems</code>	要在其上配置服务组的系统的列表。只有在创建服务组时才需要使用该选项。

该命令将一个类型为 WPAR 的资源添加到应用程序服务组。它同时还创建一个具有组管理权限的用户帐户，以用于启用 WPAR 与全局之间的通信。

如果应用程序服务组不存在，该命令会创建一个服务组。

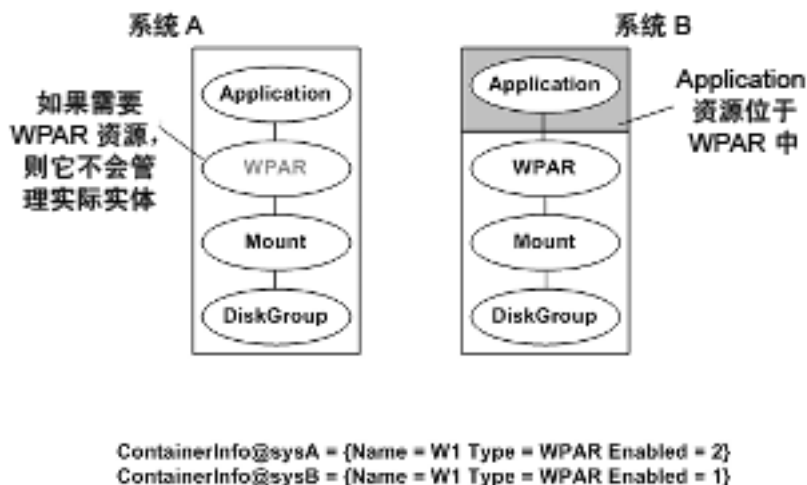
- 2 修改资源依赖关系以反映您的 WPAR 配置。有关更多信息，请参见资源依赖关系图。
- 3 保存服务组配置并使该服务组联机。

关于配置故障转移

应用程序可以从 LPAR 故障转移到运行其他 LPAR 的 WPAR 中。可将 VCS 配置为从物理系统故障转移到虚拟系统，反之亦然。物理系统到虚拟系统的故障转移在 N + 1 环境中提供 N + N 体系结构。例如，多个包含应用程序的物理服务器可故障转移到另一个物理服务器上的容器。在 AIX 上，容器为 WPAR。

在此配置中，具有两个 LPAR。一个节点运行 AIX 7.1 (sysA)，另一个节点运行 AIX 6.1 (sysB)。运行 AIX 6.1 的节点已配置了 WPAR。

图 6-4 可故障转移到 WPAR 的应用程序服务组



在 `main.cf` 配置文件中, 定义了容器的名称、类型以及是否启用该容器。以下是 `main.cf` 文件中的 `ContainerInfo` 行的示例:

```
ContainerInfo@sysA = {Name = W1, Type = WPAR, Enabled = 2}
ContainerInfo@sysB = {Name = W1, Type = WPAR, Enabled = 1}
```

在 `sysA` 上, 将 `Enabled` 的值设置为 2 以忽略 WPAR, 以便应用程序在物理系统上运行。当在 `sysA` 上运行的应用程序故障转移到 `sysB` 时, 应用程序会在故障转移后在 WPAR 的内部运行, 因为在 `sysB` 上已将 `Enabled` 设置为 1。应用程序同样可以从 `sysB` 故障转移到 `sysA`。

在 `Enabled` 设置为 2 的节点 (在本例中为 `sysA`) 上必须禁用 IMF。要禁用 IMF, 请将 `mode` 设置为 0。

在忽略了 WPAR 的工作负载分区 (WPAR) 上, 要在物理系统上运行应用程序, 则可以为 WPAR 禁用 IMF。

禁用 IMF 监视

- ◆ 将 IMF 属性的 `Mode` 键设置为 0:

```
# hares -override <wpar_res> IMF
# hares -local <wpar_res> IMF
# hares -modify <wpar_res> IMF Mode 0 MonitorFreq 5 RegisterRetryLimit 3 \
-sys sysA
```

验证 WPAR 配置

运行 `hawparverify.pl` 命令来验证 WPAR 配置。该命令验证下列要求：

- 承载服务组的系统具有运行 WPAR 所需的操作系统。
- 服务组不能有多于一个类型为 WPAR 的资源。
- WPAR 资源的依赖关系是正确的。

验证 WPAR 配置

- 1 如果使用自定义代理，请确保资源类型已添加到 `APP_TYPES` 或 `SYS_TYPES` 环境变量中。

请参见第 100 页的“关于在 WPAR 中使用自定义代理”。

- 2 运行 `hawparverify.pl` 命令来验证 WPAR 配置。

```
# /opt/VRTSvcs/bin/hawparverify servicegroup_name
```

维护任务

在使用 WPAR 时，请执行以下维护任务：

- 每次做出影响 WPAR 配置的更改时，必须运行 `hawparsetup` 命令以便在 VCS 中重新配置 WPAR。
请参见第 103 页的“配置应用程序的服务组”。
- 确保 WPAR 配置文件在所有节点上始终是一致的。
- 当在一个节点上添加修补程序或升级操作系统时，请确保在所有节点上升级软件。
- 确保应用程序配置在所有节点上都相同。如果在一个节点上更新应用程序配置，则在所有节点上应用相同的更新。

故障排除信息

症状	建议的操作
VCS HA 命令不起作用。	<p>验证是否已安装 VCS 文件集。</p> <p>运行 <code>hawparsetup</code> 命令来设置 WPAR 配置。运行 <code>hawparverify</code> 命令来验证配置。</p> <p>从 WPAR 运行 <code>halogin</code> 命令。</p> <p>有关详细信息，请参考《Cluster Server 管理指南》。</p> <p>验证 VCS 凭据。请确保密码未发生变更。</p> <p>确认 VxSS 证书未到期。</p>
资源没有在 WPAR 中联机。	<p>验证是否正确安装了 VCS 和代理文件集。验证是否在 WPAR 中安装了应用程序。</p> <p>验证代理的配置定义。确保定义 <code>ContainerInfo</code> 属性中的 <code>Name</code> 和 <code>Type</code> 键。</p>

配置 AIX WPAR 以使用 VCS 进行灾难恢复

可配置 AIX 工作负载分区 (WPAR) 以通过使用 Hitachi TrueCopy、EMC SRDF、Veritas Volume Replicator 等复制方法复制基目录来实现灾难恢复。如果主站点和辅助站点位于不同的 IP 子网，则 WPAR 在主站点中的网络配置在辅助站点中可能无效。因此，您需要对 WPAR 资源进行以下附加配置更改。

要配置 WPAR 以进行灾难恢复，需要在带有 GCO 选件的逻辑分区 (LPAR) 中同时在这两个站点配置 VCS。

有关全局群集的详细信息，请参考《Cluster Server 管理指南》。

设置 WPAR 以进行灾难恢复

- 1 在主站点上，创建 WPAR 并配置其网络参数。
- 2 在主站点上，启动 WPAR 并配置 DNS 设置。
- 3 在主站点上，关闭 WPAR。
- 4 使用复制特定的命令将复制从主站点故障转移到辅助站点。
- 5 在辅助站点上重复步骤 1。
- 6 在主群集和辅助群集上依次执行步骤 7、步骤 8、步骤 9 和步骤 10。

7 为 WPAR 创建具有 VCS WPAR 资源的 VCS 服务组。

有关 WPAR 资源的详细信息，请参考《Cluster Server Bundled Agents 参考指南》。

使用以下键以及每个键特定于站点的值配置 WPAR 资源的 DROpts 关联属性：DNSServers、DNSSearchPath 和 DNSDomain。

8 为 WPAR 基目录所在的文件系统和磁盘组添加适当的 Mount 资源和 DiskGroup 资源。

添加 WPAR 资源与 Mount 资源的资源依赖关系以及 Mount 资源与 Diskgroup 资源的另一个资源依赖关系。

9 在服务组中添加相应的 VCS 复制资源。

例如，硬件复制代理包括 SRDF for EMC SRDF、HTC for Hitachi TrueCopy、MirrorView for EMC MirrorView 等等。

请参考相应的 VCS 复制代理指南，了解如何配置复制资源。

对于基于 VVR 的复制，请向服务组添加相应的 RVGPrimary 资源。

有关更多信息，请参考下列手册：

- 有关如何配置 VVR 相关资源的信息，请参见《Veritas InfoScale Replication 管理指南》。
- 有关 VVR 相关代理的信息，请参见《Cluster Server Bundled Agents 参考指南》。

10 添加从 DiskGroup 资源到复制资源的依赖关系。

图 6-5 基于硬件复制的 WPAR 的资源依赖关系图示例

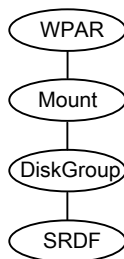
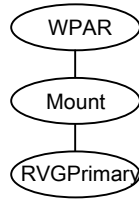


图 6-6 基于 VVR 复制的 WPAR 的资源依赖关系图示例



当复制资源在站点上联机时，复制代理会确保以下几点：

- 基础复制设备处于主站点模式，因此基础存储以及最后的 WPAR 基目录始终处于读写模式。
- 远程设备处于辅助站点模式下。

当 WPAR 资源联机时，该资源会修改 WPAR 中的相应文件以将灾难恢复相关参数应用于 WPAR。

高可用性和实时迁移

本章节包括下列主题：

- [关于实时分区移动性 \(LPM\)](#)
- [关于分区迁移过程和简化的管理](#)
- [关于 Storage Foundation and High Availability \(SFHA\) Solutions 对实时分区移动性的支持](#)
- [在 Cluster Server 环境中通过实时迁移实现高可用性](#)
- [使用实时迁移实现逻辑分区 \(LPAR\) 故障转移](#)
- [限制和不支持的 LPAR 功能](#)

关于实时分区移动性 (LPM)

您可以使用 IBM 的实时分区移动性功能来更好地控制对数据中心内资源的使用。

借助实时分区移动性，可以：

- 将整个逻辑分区从一个物理系统迁移到另一个物理系统。
- 将配置从源端传输到目标端，同时不会中断承载的应用程序或操作系统和应用程序的设置。
- 进行一定程度的重新配置，在过去，由于复杂性或者由于服务级别协议不允许停止应用程序来进行架构更改，因而无法进行这种重新配置。

迁移过程可通过以下方法来执行：

- 非活动迁移
将逻辑分区断电并移至目标系统。
- 活动迁移

在提供服务的同时，即不中断用户活动的情况下执行分区的迁移。活动迁移期间，应用程序继续处理它们的正常工作负载。磁盘数据事务、正在运行的网络连接、用户上下文和完整的环境均无任何损失地迁移，并且可以随时在任何生产分区上激活迁移。

关于分区迁移过程和简化的管理

无论是非活动分区迁移还是活动分区迁移，都分为下列阶段：

- 准备基础架构以支持实时分区移动性。
- 检查源和目标系统的配置和准备情况。
- 将分区状态从源端传输到目标端。使用同一命令来启动非活动和活动迁移。HMC 基于移动分区的状态来确定要使用的相应类型的迁移。
- 通过释放源系统和 HMC 上的未使用资源来完成迁移。

有关性能注意事项，请参见 IBM PowerVM 实时分区移动性文档。

关于 Storage Foundation and High Availability (SFHA) Solutions 对实时分区移动性的支持

所有 SFHA Solutions 产品都支持实时分区移动性 (LPM)。但是存在下面列出的一些要求。

当配置了 VCS 来管理 LPAR 的高可用性时，LPM 的一些限制也适用。

请参见第 121 页的“[限制和不支持的 LPAR 功能](#)”。

支持高可用性逻辑分区迁移的要求如下：

- 对逻辑分区的一般要求
请参见第 33 页的“[关于设置 Veritas InfoScale 产品中的逻辑分区 \(LPAR\)](#)”。
- 用于防护的 NPIV 磁盘

有关 LPM 要求和 LPM 进程的详细信息，请参见 IBM 文档。

在 Cluster Server 环境中通过实时迁移实现高可用性

可以在 Cluster Server (VCS) 环境中使用实时分区移动性来执行逻辑分区 (LPAR) 的有状态迁移。VCS 支持采用以下两种方式执行的 LPAR 实时迁移：

- 不受 VCS 控制的 LPAR 迁移
- 通过 VCS 命令执行的 LPAR 迁移

VCS 启动的 LPAR 迁移

- ◆ 要迁移受管 LPAR，请执行以下操作：

```
# hagr -migrate <lp_ar_service_group> \  
-to <target_vcs_node>
```

- 要使通过 VCS 命令执行的实时迁移支持高可用性，需满足以下要求：
 - ProfileFile 属性必须包含正确的信息。如果它不包含，则 LPAR 创建或删除操作将失败。VCS 无法保证 ProfileFile 属性的正确性。
 - LPAR 资源的 ProfileFile 必须包含有效 VIOS 映射。如果它不包含，并且 LPAR 资源出现故障，则 VCS 将无法删除 VIOS 映射。这使得 LPAR 配置停留在中间状态。
 - 如果将 LPAR 实时迁移到某个物理服务器，则必须为该特定的物理服务器重新创建该 LPAR 的 ProfileFile。实时迁移可能会指定与之前的 ProfileFile 不同的映射信息。

如果 VCS 在创建或删除 LPAR 配置或 VIOS 映射时发生错误，则使 LPAR 资源联机或脱机的操作会立即停止并且无法从中间状态恢复。当 LPAR 配置或 VIOS 映射创建或删除操作失败时，需要进行管理干预。

当配置了 VCS 来管理 LPAR 的高可用性时，LPM 的一些限制也适用。

请参见第 121 页的“[限制和不支持的 LPAR 功能](#)”。

有关详细信息，请参考《Cluster Server 管理指南》。

不受 VCS 控制的 LPAR 迁移

- ◆ VCS 可以检测到在 VCS 之外启动的 LPAR 迁移。在这期间，如果迁移节点在 LLT 的默认对等端非活动超时值内无法向其对等端发送心跳，您可能会收到通知。您可以重置默认的 LLT peerinact timeout 值以使迁移节点能够在 LLT 的默认对等端不活动超时期间与其对等端进行心跳通信。对于下面的示例过程，示例值设置为 90 秒。

避免在不受 VCS 控制的 LPAR 迁移过程中发生错误故障转移

- 1 确定迁移节点在您的环境中无响应的长度。
- 2 如果此时间少于默认的 LLT 对等端不活动超时值 16 秒，则 VCS 运行正常。
否则，请在开始迁移之前，在群集中的所有节点上适当增大对等端非活动超时时间值。

例如，要将 LLT peerinact 超时设置为 90 秒，请使用以下命令：

```
# llcconfig -T peerinact:9000
```

peerinact 命令的值以 0.01 秒为单位。

3 验证已将 peerinact 设置为 90 秒:

lltconfig -T query

```
Current LLT timer values (.01 sec units):
heartbeat    = 50
heartbeatlo  = 100
peertrouble  = 200
peerinact    = 9000
oos          = 10
retrans     = 10
service     = 100
arp         = 30000
arpreq      = 3000
Current LLT flow control values (in packets):
lowwater    = 40
```

4 在其他群集节点上重复执行步骤 1 至 3。

5 迁移完成后, 请将该值重置回默认值。

要使 LLT peerinact 值在重新启动后保持不变, 请执行以下操作:

- ◆ 在 /etc/llttab 文件的末尾追加下面这行内容:

```
set-timer peerinact:9000
```

在追加上述行之后, /etc/llttab 文件应该类似于以下内容:

```
# cat /etc/llttab
set-node host1
set-cluster 1234
link en2 en-00:15:17:48:b5:80 - ether - -
link en3 en-00:15:17:48:b5:81 - ether - -
set-timer peerinact:9000
```

当配置了 VCS 来管理 LPAR 的高可用性时, 实时分区移动性 (LPM) 的一些限制将适用。

请参见第 121 页的“限制和不支持的 LPAR 功能”。

有关 VCS 命令的更多信息, 请参见《Cluster Server 管理指南》。

对于与迁移有关的属性, 请参见《Cluster Server Bundled Agents 参考指南》。

在无 ProfileFile 支持的情况下迁移受管 LPAR

- 1 在源受管系统中备份 LPAR 配置文件。完成迁移以后，LPAR 及其配置文件将从该源中自动删除。
为使用 VCS 管理 LPAR，LPAR 资源的系统列表包含的管理 VCS 的受管物理系统需要使用该配置文件。
- 2 在目标系统上，重命名在 LPAR 初始配置时在所有系统中作为资源创建的 LPAR 配置文件。如果在目标受管物理系统上找到具有相同 LPAR 名称的配置文件，LPM 验证失败
- 3 迁移受管 LPAR。
- 4 执行下列操作之一：
 - 如果迁移成功，则会删除源上的配置文件。还原并重命名在步骤 1 中备份的 LPAR 配置文件。在目标上删除重命名的 LPAR 配置文件。
 - 如果迁移失败，请删除源上的备份配置文件。在目标上将重命名的 LPAR 配置文件重命名为原始 LPAR 配置文件。

使用实时迁移实现逻辑分区 (LPAR) 故障转移

本部分介绍在迁移后如何创建配置文件并使用 ProfileFile 属性自动在故障回复时创建 LPAR 配置文件。

有关在迁移后如何管理源系统上 LPAR 配置文件的更多信息：

请参见第 122 页的“[受管 LPAR 的实时分区移动性](#)”。

实时迁移受管 LPAR 时会从源物理服务器中删除 LPAR 配置文件和从 VIO 服务器对适配器进行的映射。若没有物理服务器的 LPAR 配置和 VIOS 适配器映射，LPAR 便无法联机或故障转移到它所迁移自的 Cluster Server (VCS) 节点。

如果要使 LPAR 高度可用，则必须按照下面提供的步骤在需要使 LPAR 高度可用的所有 VCS 节点上创建 LPAR 配置文件。对于每台物理服务器而言，LPAR 的 VIO 服务器名称各不相同，而每台物理服务器上 LPAR 的适配器 ID 也可能都不相同，因此必须分别为每个 VCS 节点创建配置文件。

当在另一个节点上使 LPAR 联机时，VCS 执行以下操作：

- 检查在该节点上是否存在 LPAR 配置。
- 如果 LPAR 配置不存在，并且指定了 ProfileFile 属性，则 VCS 尝试按照 ProfileFile 指定的文件中的说明创建一项 LPAR 配置及 VIOS 映射。
- 如果成功创建该 LPAR 配置及 VIOS 映射，则 VCS 会使 LPAR 联机。
- 如果未配置 ProfileFile 属性，并且物理服务器上不存在 LPAR 配置，则无法使 LPAR 资源联机。

ProfileFile 属性用于指定 LPAR 配置文件的路径。如果配置了 VCS 节点的 ProfileFile 属性并且将 RemoveProfileOnOffline 属性设置为 1，则 VCS 在调用 offline 或 clean 时会执行以下操作：

- 将 LPAR 配置从物理服务器中删除。
- 将适配器映射从 VIO 服务器中删除。

有关 RemoveProfileOnOffline 和 ProfileFile 属性的更多信息，请参见《Cluster Server Bundled Agent 参考指南》。

为 LPAR 创建配置文件

- 1 在 HMC 上运行以下命令：

```
$ lssyscfg -r lpar -m physical-server-name --filter \  
lpar_names=managed-lpar-name
```

- 2 从上面命令的输出中，选择键值对中的以下字段：

```
name,lpar_id,lpar_env,work_group_id,shared_proc_pool_util_auth,\  
allow_perf_collection,power_ctrl_lpar_ids,boot_mode,auto_start,\  
redundant_err_path_reporting,time_ref,lpar_avail_priority,\  
suspend_capable,remote_restart_capable,affinity_group_id --header
```

删除剩余的属性及其值。

- 3 剩余的属性从任何与受管 LPAR 关联的配置文件中获得。您要创建的配置文件的名称为 managed-lpar-profile-name。

在 HMC 上运行下面的命令以获取剩余的属性。

```
$ lssyscfg -r prof -m physical-server-name --filter \  
lpar_names=managed-lpar-name,profile_names=managed-lpar-profile-name
```

从上面命令的输出中，选择键值对中的以下字段：

```
name,all_resources,min_mem,desired_mem,max_mem,mem_mode,\  
mem_expansion,hpt_ratio,proc_mode,min_procs,desired_procs,max_procs,\  
sharing_mode,io_slots,lpar_io_pool_ids,max_virtual_slots,\  
virtual_serial_adapters,virtual_scsi_adapters,virtual_eth_adapters,\  
vtpm_adapters,virtual_fc_adapters,hca_adapters,conn_monitoring,\  
auto_start,power_ctrl_lpar_ids,work_group_id,bsr_arrays,\  
lhea_logical_ports,lhea_capabilities,lpar_proc_compat_mode
```

- 4 将上面输出中的 name 属性重命名为 profile_name。
- 5 用逗号将1和3中的输出连在一起，并将其作为一行内容写入到一个文本文件中。这是 VCS 创建或删除 LPAR 配置时所需的配置文件。此文件的绝对路径应该在 ProfileFile 属性中指定。

注意：如果从 LPAR 配置文件创建分区时出错，请确保在配置文件数据文件中填充所有丢失的属性。有关该错误的详细信息，请参见 LPAR_A.log 文件。

下面的示例过程说明了如何为 physical_server_01 上正在运行的 lpar05 生成配置文件。监视 lpar05 LPAR 的 LPAR 资源是 lpar05_resource。物理服务器 physical_server_01 上管理 lpar05_resource 的 VCS 节点是 lpar101，而 physical_server_02 上则是 lpar201。

为 physical_server_01 上的 lpar05 生成配置文件

- 1 要从 HMC 获取 LPAR 详细信息，请输入：

```
$ lssyscfg -r lpar -m physical_server_01 --filter \  
lpar_names=lpar05
```

此命令的输出如下：

```
name=lpar05,lpar_id=15,lpar_env=aixlinux,state=Running,\  
resource_config=1,os_version=AIX 7.1 7100-00-00-0000,\  
logical_serial_num=06C3A0PF,default_profile=lpar05,\  
curr_profile=lpar05,work_group_id=none,\  
shared_proc_pool_util_auth=0,allow_perf_collection=0,\  
power_ctrl_lpar_ids=none,boot_mode=norm,lpar_keylock=norm,\  
auto_start=0,redundant_err_path_reporting=0,\  
rmc_state=inactive,rmc_ipaddr=10.207.111.93,time_ref=0,\  
lpar_avail_priority=127,desired_lpar_proc_compat_mode=default,\  
curr_lpar_proc_compat_mode=POWER7,suspend_capable=0,\  
remote_restart_capable=0,affinity_group_id=none
```

- 2 按照上面过程中的说明选择输出字段。

请参见第 117 页的“为 LPAR 创建配置文件”。

键值对如下：

```
name=lpar05,lpar_id=15,lpar_env=aixlinux,work_group_id=none,\  
shared_proc_pool_util_auth=0,allow_perf_collection=0,\  
power_ctrl_lpar_ids=none,boot_mode=norm,auto_start=0,\  
redundant_err_path_reporting=0,time_ref=0,lpar_avail_priority=127,\  
suspend_capable=0,remote_restart_capable=0
```

3 要从 HMC 获取配置文件详细信息，请输入：

```
$ lssyscfg -r lpar -m physical_server_01 --filter \  
lpar_names=lpar05,profile_names=lpar05
```

此命令的输出如下：

```
name=lpar05,lpar_name=lpar05,lpar_id=15,lpar_env=aixlinux,\  
all_resources=0,min_mem=512,desired_mem=2048,max_mem=4096,\  
min_num_huge_pages=null,desired_num_huge_pages=null,\  
max_num_huge_pages=null,mem_mode=ded,mem_expansion=0.0,\  
hpt_ratio=1:64,proc_mode=ded,min_procs=1,desired_procs=1,\  
max_procs=1,sharing_mode=share_idle_procs,\  
affinity_group_id=none,io_slots=none,lpar_io_pool_ids=none,\  
max_virtual_slots=1000,\  
"virtual_serial_adapters=0/server/1/any//any/1,\  
1/server/1/any//any/1",\  
"virtual_scsi_adapters=304/client/2/vio_server1/4/1,\  
404/client/3/vio_server2/6/1",\  
"virtual_eth_adapters=10/0/1//0/0/ETHERNET0//all/none,\  
11/0/97//0/0/ETHERNET0//all/none,\  
12/0/98//0/0/ETHERNET0//all/none",vtpm_adapters=none,\  
"virtual_fc_adapters=""504/client/2/vio_server1/8/c050760431670010,\  
c050760431670011/1"",""604/client/3/vio_server2/5/c050760431670012,\  
c050760431670013/1""",hca_adapters=none,boot_mode=norm,\  
conn_monitoring=1,auto_start=0,power_ctrl_lpar_ids=none,\  
work_group_id=none,redundant_err_path_reporting=null,bsr_arrays=0,\  
lhea_logical_ports=none,lhea_capabilities=none,\  
lpar_proc_compat_mode=default,electronic_err_reporting=null
```

4 选择字段并将名称重命名为 `profile_name` 后，输出如下：

```
profile_name=lpar05,all_resources=0,min_mem=512,desired_mem=2048,\
max_mem=4096,mem_mode=ded,mem_expansion=0.0,hpt_ratio=1:64,\
proc_mode=ded,min_procs=1,desired_procs=1,max_procs=1,\
sharing_mode=share_idle_procs,affinity_group_id=none,io_slots=none,\
lpar_io_pool_ids=none,max_virtual_slots=1000,\
"virtual_serial_adapters=0/server/1/any//any/1,1/server/1/any//any/1",\
"virtual_scsi_adapters=304/client/2/vio_server1/4/1,\
404/client/3/vio_server2/6/1",\
"virtual_eth_adapters=10/0/1//0/0/ETHERNET0//all/none,\
11/0/97//0/0/ETHERNET0//all/none,\
12/0/98//0/0/ETHERNET0//all/none",vtpm_adapters=none,\
"virtual_fc_adapters=""504/client/2/vio_server1/8/c050760431670010,\
c050760431670011/1"",""604/client/3/vio_server2/5/c050760431670012,\
c050760431670013/1""",hca_adapters=none,\
boot_mode=norm,conn_monitoring=1,auto_start=0,\
power_ctrl_lpar_ids=none,work_group_id=none,bsr_arrays=0,\
lhea_logical_ports=none,lhea_capabilities=none,\
lpar_proc_compat_mode=default
```

- 5 使用逗号将这两个输出连起来，如下所示：

```
name=lpar05,lpar_id=15,lpar_env=aixlinux,work_group_id=none,\
shared_proc_pool_util_auth=0,allow_perf_collection=0,\
power_ctrl_lpar_ids=none,boot_mode=norm,auto_start=0,\
redundant_err_path_reporting=0,time_ref=0,lpar_avail_priority=127,\
suspend_capable=0,remote_restart_capable=0,profile_name=lpar05,\
all_resources=0,min_mem=512,desired_mem=2048,max_mem=4096,\
mem_mode=ded,mem_expansion=0.0,hpt_ratio=1:64,proc_mode=ded,\
min_procs=1,desired_procs=1,max_procs=1,sharing_mode=share_idle_procs,\
affinity_group_id=none,io_slots=none,lpar_io_pool_ids=none,\
max_virtual_slots=1000,"virtual_serial_adapters=0/server/1/any//any/1,\
1/server/1/any//any/1",\
"virtual_scsi_adapters=304/client/2/vio_server1/4/1,\
404/client/3/vio_server2/6/1",\
"virtual_eth_adapters=10/0/1//0/0/ETHERNET0//all/none,\
11/0/97//0/0/ETHERNET0//all/none,12/0/98//0/0/ETHERNET0//all/none",\
vtpm_adapters=none,\
"virtual_fc_adapters=""504/client/2/vio_server1/8/c050760431670010,\
c050760431670011/1"",""604/client/3/vio_server2/5/c050760431670012,\
c050760431670013/1""",hca_adapters=none,boot_mode=norm,\
conn_monitoring=1,auto_start=0,power_ctrl_lpar_ids=none,\
work_group_id=none,bsr_arrays=0,lhea_logical_ports=none,\
lhea_capabilities=none,lpar_proc_compat_mode=default
```

- 6 将此输出写入到一个文本文件中。假设 lpar101 上因此生成的配置文件的绝对位置为 /configfile/lpar05_on_physical_server_01.cfg，请执行以下命令以在 VCS 中配置该配置文件。

```
$ hares -local lpar05_res ProfileFile
$ hares -modify lpar05_res ProfileFile \
/configfile/lpar05_on_physical_server_01 -sys lpar101
```

- 7 重复执行步骤 1-6 以便为 physical_server02 的 lpar05 创建配置文件。

限制和不支持的 LPAR 功能

下列限制适用于 VCS 对 LPAR 的支持：

- 不支持管理 LPAR 的实时分区移动性。
如果 LPAR 由管理 LPAR 中运行的 VCS 管理，VCS 会阻止管理 LPAR 的实时分区移动性。
如果您需要迁移管理 LPAR，请按照建议的步骤操作。

请参见第 122 页的“管理 LPAR 的实时分区移动性”。

- 如果 LPAR 代理崩溃，管理 LPAR 的迁移将保持为阻止，即使它未管理任何 LPAR 也是如此。要取消阻止，您可执行以下命令：

```
# /usr/sbin/drmgr -u vcs_blockmigrate.sh
```

管理 LPAR 的实时分区移动性

如果 VCS 在物理系统上的管理 LPAR 中运行，则不支持实时分区移动性。

如果 LPAR 由管理 LPAR 中运行的 VCS 管理，VCS 会阻止管理 LPAR 的实时分区移动性。如果您需要迁移管理 LPAR，请使用下面的过程。

迁移管理 LPAR

- 1 请在迁移管理 LPAR 之前将受管 LPAR 迁移或故障转移到其他物理服务器。
- 2 停止 LPAR 代理。
- 3 迁移管理 LPAR。
- 4 当在源物理服务器（与 VCS 系统中的 PhysicalServer 的值匹配）恢复管理 LPAR 时，请启动 LPAR 代理。

有关 LPAR 代理的详细信息，请参见《Cluster Server Bundled Agents 参考指南》。

受管 LPAR 的实时分区移动性

当使用 VCS 管理 LPAR 时，请在 VIO 中设置具有任何分区和任何插槽的虚拟 SCSI 适配器。将该虚拟 SCSI 适配器映射到受管 LPAR 上的正确 SCSI 适配器。此步骤应该在所有物理主机的初始配置中完成。否则，请在迁移前重新启动 VIO 以使配置生效。

多层业务服务支持

本章节包括下列主题：

- [关于虚拟业务服务](#)
- [虚拟业务服务配置示例](#)

关于虚拟业务服务

虚拟业务服务可为运行于异构操作系统和虚拟化技术的多层业务应用程序提供虚拟化、业务流程，并可降低服务中断的频率和持续时间。虚拟业务服务将多层应用程序表示为一个整合实体，可帮助您管理业务服务的操作。虚拟业务服务是基于 Veritas InfoScale 产品（如 Cluster Server）为各层提供的高可用性和灾难恢复而构建的。

通过虚拟业务服务可以主动管理 Cluster Server 或 Microsoft 故障转移群集管理的应用程序组件。

可以使用 Veritas InfoScale Operations Manager Management Server 控制台创建、配置和管理虚拟业务服务。

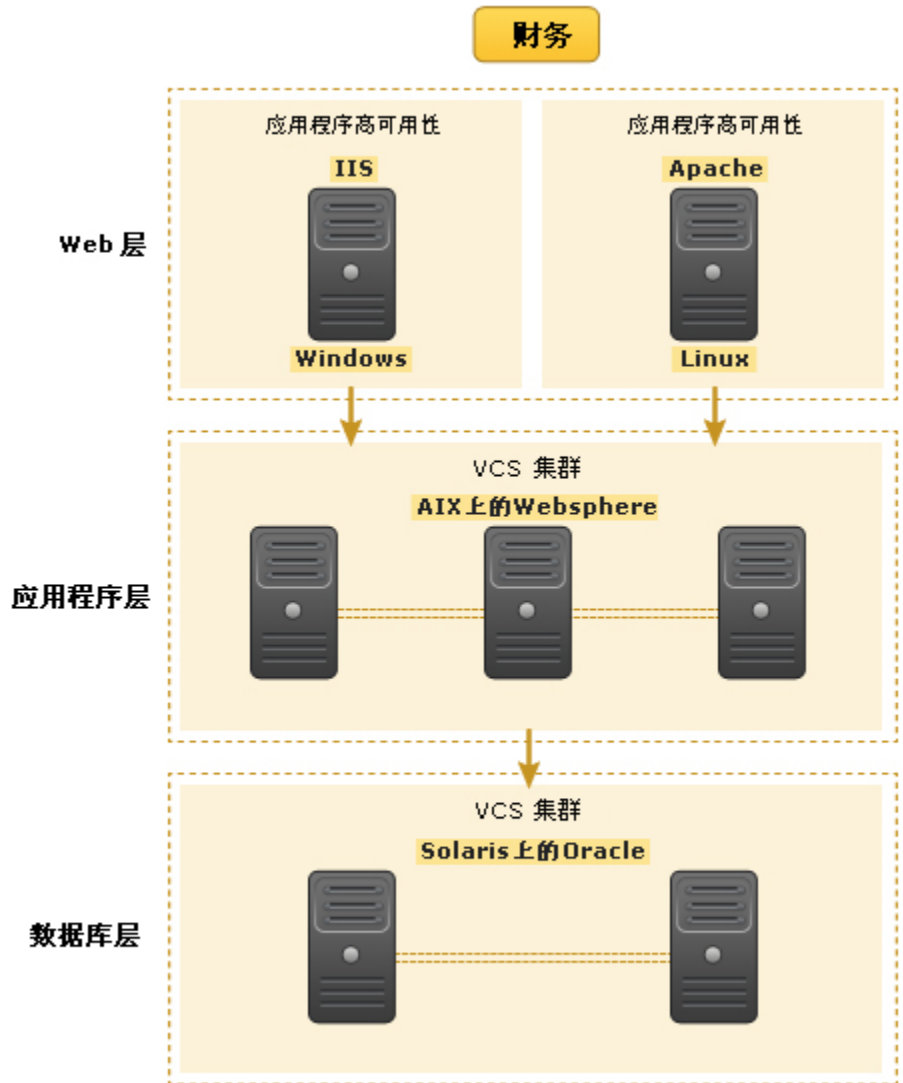
虚拟业务服务配置示例

本节提供一个包含多层应用程序的虚拟业务服务示例配置。[图 8-1](#) 显示了一个依赖于三个不同操作系统和三个不同群集中运行的组件的财务应用程序。

- 在 Solaris 操作系统中运行的数据库（如 Oracle）构成数据库层。
- 在 AIX 操作系统上运行的中间件应用程序（如 WebSphere）构成中间层。
- 在 Windows 和 Linux 虚拟机上运行的 Web 应用程序（如 Apache 和 IIS）构成 Web 层。

每层可以有自己的高可用性机制。例如，可以将 Cluster Server 用于数据库，将中间件应用程序用于 Web 服务器。

图 8-1 虚拟业务服务配置示例



每次启动财务应用程序时，通常需要按以下顺序使各个组件联机：**Oracle** 数据库、**WebSphere**、**Apache** 和 **IIS**。此外，还必须在启动 **Web 层** 之前使虚拟机联机。要停止财务应用程序，必须按相反顺序使各个组件脱机。从业务角度看，如果任何一个层变为不可用，财务服务都将不可用。

如果将财务应用程序配置为虚拟业务服务，则可以指定必须首先启动 **Oracle** 数据库，然后启动 **WebSphere** 和 **Web** 服务器。停止虚拟业务服务时，会自动采用相反顺序。当您启动或停止虚拟业务服务时，该服务的组件按定义的顺序启动或停止。有关虚拟业务服务的更多信息，请参考《虚拟业务服务 - 可用性安装使用指南》。

服务器合并

本章节包括下列主题：

- [关于服务器整合](#)
- [关于 IBM 虚拟以太网](#)

关于服务器整合

您可以将多台物理服务器的工作负载整合到包含多个虚拟机的单台物理服务器中。

关于 IBM 虚拟以太网

虚拟以太网允许同一服务器上的分区间通信，而不要求每个分区都有一个物理网络适配器。可以定义在系统级别处理的分区之间的内存中连接（例如，POWER Hypervisor 和操作系统之间的交互）。这些连接表现出与物理高带宽以太网连接相似的特性，并支持行业标准协议（如 IPv4、IPv6、ICMP 或 ARP）。通过虚拟以太网，多个分区可以使用共享以太网适配器 (SEA) 来共享用于访问外部网络的物理适配器。

共享以太网适配器 (SEA)

共享以太网适配器是一个第 2 层网桥，可在虚拟以太网网络和物理网络适配器之间安全地传输网络通信。SEA 还可以使几个客户端分区共享一个物理适配器。SEA 位于虚拟 I/O 服务器中。

要桥接内部虚拟网络和外部网络之间的网络通信，请将虚拟 I/O 服务器配置为至少使用一个物理以太网适配器。多个虚拟以太网适配器可以共享一个 SEA。每个虚拟以太网适配器都可以支持多个 VLAN。

SEA 具有下列特性：

- 虚拟以太网适配器的虚拟以太网 **Mac** 地址是外部系统可见的（使用 `arp -a` 命令）。
- 支持单播、广播及多播。一些协议（如地址解析协议 (ARP)、动态主机配置协议 (DHCP)、引导协议 (BOOTP) 及邻居发现协议 (NDP)）可以在 SEA 中运行。

物理机到虚拟机的迁移 (P2V)

本章节包括下列主题：

- [关于从物理环境迁移到 VIO 环境](#)
- [从物理环境迁移到 VIO 环境](#)

关于从物理环境迁移到 VIO 环境

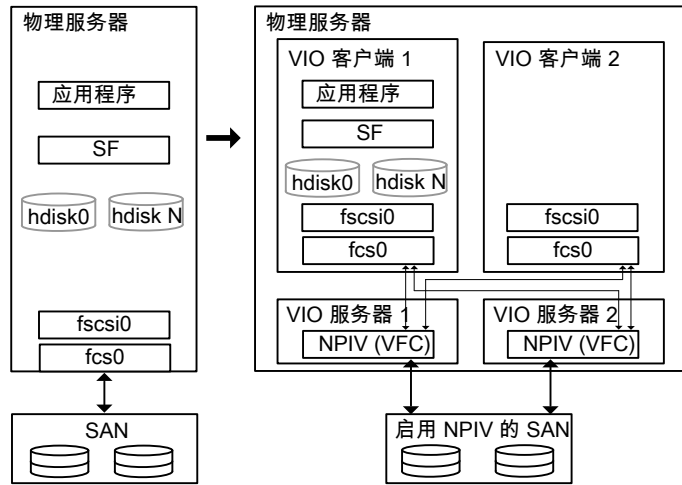
Veritas 已确认可将 Storage Foundation 使用的存储从物理环境迁移到 IBM VIO 环境。

Storage Foundation 提供 PDC（可移植的数据容器）功能，可用于将存储从其他平台（Solaris、HP-UX 或 Linux）迁移到 AIX VIO 环境。还可以使用 PDC 功能将 AIX 物理服务器使用的存储迁移到 AIX VIO 环境。NPV 可帮助您将应用程序随同存储一起从 AIX 物理环境迁移到 AIX VIO 环境，反之亦然。

当 SF 使用存储时，Veritas Volume Manager (VxVM) 默认情况下会将存储 LUN 初始化为 CDS（跨平台数据共享）类型的磁盘。如果 VIO 客户端可以访问通过它自身的 VFC 适配器映射的 LUN，则可以在该客户端中导入 CDS 磁盘组。

在迁移鉴定过程中，应用程序的存储会从物理服务器迁移到连接有支持 NPV 的 FC 适配器的 VIO 环境（VIO 客户端 1），这使得应用程序可以访问 VIO 客户端 1 中的存储。通过在 VIOS 中使用支持 NPV 的 FC 适配器，提供给 VIO 客户端的设备将显示为常规的 AIX hdisk 设备。图 10-1 显示了此迁移。

图 10-1 从物理环境到 AIX VIO 环境的 SF 迁移



迁移是一项脱机任务。

从物理环境迁移到 VIO 环境

将存储从物理环境迁移到 VIO 环境是一项脱机任务。迁移过程包括在物理服务器上停止应用程序、卸载文件系统以及逐出磁盘组。在逐出之前，您可以创建优化空间快照以便于故障恢复。

确认设备在 VIO 客户端上可见，并正确设置了 VIOS 与 VIO 客户端之间的 VFC 适配器映射。有关详细信息，请参考 IBM 文档。所需的全部设备在 VIO 客户端 1 中均可访问后，在客户端中导入磁盘组，装入文件系统，然后在 VIO 客户端 1 上启动应用程序。

有关如何配置 VIO 分区与客户端分区之间的 VFC 适配器映射，请参考 IBM 文档。

参考资料

- [A. 如何隔离系统问题](#)
- [B. 置备数据 LUN](#)
- [C. 何处查找更多信息](#)

如何隔离系统问题

本附录包括下列主题：

- [关于 VxFS 跟踪事件](#)
- [跟踪文件读写事件](#)
- [跟踪 inode 缓存事件](#)
- [跟踪内存不足事件](#)

关于 VxFS 跟踪事件

AIX 跟踪设备可通过监视所选系统事件或所选进程来隔离系统问题。

可以监视的事件包括：

- 进入和退出所选子例程
- 内核例程
- 内核扩展例程
- 中断处理程序

也可将跟踪限制为跟踪一系列运行进程或线程，或将其用于启动和跟踪某个程序。

当跟踪设备处于活动状态时，信息将记录在系统跟踪日志文件中。默认的跟踪日志文件是 `/var/adm/ras/trcfile` 文件，系统根据该文件生成跟踪报告。可以使用 `-o Name` 指定一个备用的日志文件，这将覆盖 `/var/adm/ras/trcfile` 默认跟踪日志文件并将跟踪数据写入到用户定义的文件。

请参见从跟踪日志生成报告的 `trcrpt` 命令。

您可以指定自己的跟踪日志文件路径。否则，`/var/adm/ras/trcfile` 将作为默认路径。

跟踪设备包括命令或子例程以执行以下操作：

- 激活跟踪 - `trace` 命令或 `trcstart` 子例程。
- 控制跟踪 - `trcstop` 命令或 `trcstop` 子例程以停止跟踪。当跟踪处于活动状态时，可以使用 `trcoff` 和 `trcon` 命令，或者 `trcoff` 和 `trcon` 子例程挂起或恢复跟踪。
- 生成跟踪报告 - `trcrpt` 命令。

跟踪报告可以一种事先定义的格式从跟踪事件数据中生成。应用程序和内核扩展可以使用多个子例程来记录其他事件。

您可以指定自己的跟踪格式文件路径。否则，`/etc/trcfmt` 将作为默认路径。

VxFS 使用跟踪设备来跟踪文件读写、`inode` 缓存操作和内存不足的情况。表 A-1 显示了针对这些事件使用的跟踪挂钩标识符（标识被跟踪事件的三位或四位十六进制数字）的详细信息：

表 A-1 事件和跟踪挂钩标识符

事件	挂钩标识符
读写	0E1
<code>inode</code> 缓存	0E4
内存不足	0E5

跟踪文件读写事件

跟踪事件还支持对读写操作的跟踪。跟踪可提供的信息包括文件偏移、文件数据大小、文件区段以及读写操作所用时间。

在本示例中，VxFS 文件读写操作的跟踪挂钩标识符是 `0E1`。要仅跟踪文件读写操作，请输入：

```
# trace -a -j 0E1 &
# trcon
# cat script.sh (file on VxFS file system)
# trcoff
# trcstop
# trcrpt > trace.out
```

输出示例：

```
0E1 9.285786109 0.223881 VxFS rdwr
(vp, ip)=(F1000A02A334B500, F1000A02A334AF20)
0E1 9.285796646 0.010537 VxFS read offset=00001000, seg=829B85,
bcount=1000, ip=F1000A02A334AF20
```

跟踪 inode 缓存事件

对于任何 inode，iget() 调用会使其 vcount 值增加 1，而 iput() 调用会使其 vcount 值减少（如果 vcount 值不等于 1）。包含 iget 或 iput 的跟踪条目将与 inode 缓存操作对应。每当在 VxFS 中执行 inode 缓存操作时，条目均会提供诸如 inode 数量和设备 ID 等详细信息。您可以使用跟踪来收集数据，并以后分析。

在本示例中，VxFS inode 缓存操作的跟踪挂钩标识符是 0E4。要仅跟踪 inode 缓存操作，请输入：

```
# trace -a -j 0E4 &
# trcon
# cat script.sh (file on VxFS file system)
# trcoff
# trcstop
# trcrpt > trace.out
```

输出示例：

```
0E1 0.028564739 0.089402 VxFS VxFS iget: vp = F10001180CCDEDF0,
dev = 8000002D00004E20, fsindex = 03E7, ilttype = 0000, vcount = 0001,

inode = 0002, getcaller = D60063

0E1 0.031875091 0.001512 VxFS VxFS iput: vp = F10001180CCDEDF0,
dev = 8000002D00004E20, fsindex = 03E7, ilttype = 0000, vcount = 0001,

inode = 0002, getcaller = D60063
```

跟踪内存不足事件

跟踪已添加的事件，从而跟踪内存压力情况。它可帮助识别页面缓存或固定内存堆上的压力。

当在页面缓存上执行读写操作时，将计算 lowmem 阈值。如果客户端空闲页面数量低于此阈值，则 VxFS 将启动自己的页面调度程序。跟踪条目提供了有关空闲客户端页面和是否检测到内存不足情况的详细信息。

在本示例中，VxFS 内存压力情况的跟踪挂钩标识符是 0E5。对于跟踪内存压力：

```
# trace -a -j 0E5 &
# trcon
# cat script.sh (file on VxFS file system)
# trcoff
```

```
# trcstop  
# trcrpt > trace.out
```

低页面缓存的条目的示例输出：

```
0E1 0.000619916 VxFS lowpgcache: numclientframes AA96, trigger_limit  
    CC880,  
lowmem detected 0000
```

VxFS 将检查可用的固定堆并计算 `limitalloc`、`limitsuff` 和 `limitfree` 阈值。如果可固定内存低于 `limitalloc` 阈值，将仅在特定情况下允许新 `inode` 和缓冲区的固定内存分配。`limitsuff` 阈值仅限于决定是否达到固定内存不足的情况。如果达到 `limitfree` 阈值，则 VxFS 会开始释放当前未使用的分配。基本上存在各种类型的数据结构的池或缓存。每当 VxFS 需要这些数据结构的任何一种，将会使用这些池或缓存的内存，而不是每次均询问操作系统。当 VxFS 使用完数据结构时，内存将根据具体情况返回到池或缓存。如果发现内存压力且达到此阈值，则 VxFS 会查看这些池和缓存，并确定是否可将任意内存归还给系统。跟踪条目提供了有关这些阈值和剩余可固定内存的详细信息。

跟踪条目提供了有关这些阈值和剩余可固定内存的详细信息。

低固定堆的条目的示例输出：

```
0E1 0.926113776 0.118139 VxFS lowpinnedheap: limitalloc = 17B8E,  
limitsuff = 14C1C, limitfree = 11CAA, pinnable_left = 71E55
```

置备数据 LUN

本附录包括下列主题：

- [在混用 VxVM 和 LVM 的环境中置备数据 LUN](#)

在混用 VxVM 和 LVM 的环境中置备数据 LUN

识别哪些数据 LUN 受 VxVM 或 LVM 控制的标准方法是使用 `vxdisk list` 命令，然后查看输出。

识别受 VxVM 或 LVM 控制的数据 LUN

- ◆ 要使用 `vxdisk list` 命令识别受 LVM 或 VxVM 控制的磁盘，请执行以下操作：

```
Disks that are under LVM control
disk_0      auto:LVM      -      -      LVM
v_xiv0_108a auto:LVM      -      -      LVM

Disks that are under VxVM control
ibm_ds8x000_06cd auto:aixdisk -      -      online
ibm_ds8x000_06cf auto:cdsdisk -      -      online

Disks that are not under any volume manager control.
ibm_ds8x000_06ce auto:none      -      -      online invalid
```

识别出受 LVM 控制的 LUN 后，便可以选择要释放以供可用存储池使用的 LUN。您必须使用本机 LVM 命令 `rmlv` 和 `reducevg` 删除在这些 LUN 上创建的 LVM 卷和卷组，如下所示。

释放 LVM 磁盘并将它们纳入 VxVM 的控制之下

- 1 删除 LVM 磁盘中存在的所有 LVM 卷。

例如：

```
# rmlv -B -f logical_volume_name
```

- 2 从卷组中删除磁盘。

例如：

```
# reducevg volume_group_name LVM_disk_name
```

- 3 使用 `vxdiskunsetup` 清除所有失效的头文件信息。
- 4 使用 `vxdisksetup` 将它们纳入到 VxVM 的控制之下。

释放 VxVM 磁盘以将其纳入到 LVM 控制之下

- 1 确保该磁盘不属于任何磁盘组。删除存在的 VxVM 头文件。

例如：

```
# /etc/vx/bin/vxdiskunsetup -Cf disk_name
```

- 2 使磁盘脱离 VxVM 的控制。

例如：

```
# vxdisk rm disk_name
```

有关如何管理卷的更多详细信息，请参见《Storage Foundation 管理指南》。

何处查找更多信息

本附录包括下列主题：

- [Veritas InfoScale 文档](#)
- [有关 AIX 虚拟化的其他文档](#)
- [服务和支持](#)
- [关于 Veritas Services and Operations Readiness Tools \(SORT\)](#)

Veritas InfoScale 文档

Veritas InfoScale 文档以 Adobe 便携式文档格式 (PDF) 存储在产品介质上，或者随下载的软件提供。

有关此版本中文档更改的信息，请参见“版本说明”。

该文档位于产品介质上的 /docs 目录中。

请确保您使用的是文档的最新版本。每个指南的第 2 页提供了文档版本信息。每个文档的标题页上提供了出版日期。定期更新文档以纠正错误或对内容进行更正。从 Veritas Services and Operations Readiness Tools (SORT) 网站可以获取最新文档。

<https://sort.veritas.com/documents>

您需要指定产品和平台并应用其他筛选条件来查找相应文档。

有关 AIX 虚拟化的其他文档

有关 IBM 文档：

请参见 <http://www-03.ibm.com/systems/power/software/virtualization>

服务和支持

要访问自助服务知识库，请访问以下 URL：

https://www.veritas.com/support/en_US.html

关于 Veritas Services and Operations Readiness Tools (SORT)

[Veritas Services and Operations Readiness Tools \(SORT\)](#) 是一个网站，可自动处理和简化某些最耗时的管理任务。SORT 有助于您更高效地管理数据中心，并充分利用 Veritas 产品。

SORT 可以帮助您执行以下操作：

- | | |
|--------------|--|
| 为下一次安装或升级做准备 | <ul style="list-style-type: none">■ 列出产品安装和升级要求，包括操作系统版本、内存、磁盘空间和体系结构。■ 分析系统以确定是否已做好安装或升级 Veritas 产品的准备。■ 从中央储存库下载最新的修补程序、文档和高可用性代理。■ 访问硬件、软件、数据库和操作系统的最新兼容性列表。 |
| 管理风险 | <ul style="list-style-type: none">■ 从中央储存库获取有关对修补程序、阵列特定模块 (ASL/APM/DDI/DDL) 和高可用性代理所做更改的自动电子邮件通知。■ 确定并降低系统和环境风险。■ 显示数百个 Veritas 错误代码的说明和解决方案。 |
| 提高效率 | <ul style="list-style-type: none">■ 根据产品版本和平台查找并下载修补程序。■ 列出已安装的 Veritas 产品和许可证密钥。■ 调整并优化您的环境。 |

注意： SORT 的某些功能并非对所有产品都可用。访问 SORT 不需要额外费用。

要访问 SORT，请转到：

<https://sort.veritas.com>