

Dell EMC 存储系统

PowerStore 和 Unity XT Metro Node 功能产品指南

Version 7.0

注意、小心和警告

 **注:** “注意” 表示帮助您更好地使用该产品的重要信息。

 **小心:** “小心” 表示可能会损坏硬件或导致数据丢失，并告诉您如何避免此类问题。

 **警告:** “警告” 表示可能会导致财产损失、人身伤害甚至死亡。

图.....	5
表.....	6
前言.....	7
章 1: Metro Node 简介.....	9
Metro Node 概述.....	9
Metro Node 产品系列.....	10
Metro Node Local.....	10
Metro Node Metro.....	11
Metro Node 硬件平台.....	11
配置亮点.....	11
管理接口.....	12
基于 Web 的 GUI.....	12
Metro Node CLI.....	13
Metro Node Element Manager API.....	13
章 2: Metro Node 应用场景.....	14
常规应用场景和优势.....	14
移动性.....	14
技术更新.....	16
可用性.....	17
章 3: Metro Node 中的功能.....	18
Metro Node 安全功能.....	18
ALUA.....	18
使用 Metro Node 进行资源调配.....	19
支持精简卷和取消映射.....	19
性能监控.....	19
Unisphere 性能监控控制面板.....	19
使用 CLI 执行性能监控.....	21
通知.....	21
章 4: 完整性和弹性.....	22
关于 Metro Node 弹性和完整性.....	22
站点分发.....	22
群集.....	23
仲裁.....	23
元数据卷.....	24
备份元数据卷.....	24
日志记录卷.....	24
高可用性和 Metro Node 硬件.....	25
控制器.....	25

管理服务器.....	26
Metro Node Metro 硬件.....	27
章 5: 软件和升级.....	28
Metro Node 操作系统.....	28
无中断升级 (NDU).....	29
存储、应用程序和主机升级.....	29
软件升级.....	29
简单支持列表.....	29
术语表.....	30
索引.....	39



1	Metro Node 主动-主动.....	9
2	Metro Node 系列：Local 和 Metro.....	10
3	配置亮点.....	12
4	使用 GUI 请求存储（对于 HTML5）.....	13
5	使用 Metro Node 移动数据.....	15
6	Metro Node 技术更新.....	16
7	高可用性基础架构示例.....	17
8	Unisphere 性能监控控制面板（对于 HTML5）.....	20
9	Unisphere 性能监控控制面板 — 选择要查看的信息（对于 HTML5）.....	20
10	Unisphere 性能监控控制面板 — 样例图表（对于 UI）.....	21
11	路径冗余：不同的站点.....	23
12	路径冗余：不同端口.....	25
13	路径冗余：不同控制器.....	26

1	印刷约定.....	8
2	Metro Node 的常规应用场景和优势.....	14
3	数据移动操作类型.....	15
4	Metro Node 操作系统 AccessAnywhere 功能.....	28

作为改进其产品线的一项措施，Dell EMC 会定期发布其软件和硬件产品的修订版。因此，本文档中介绍的一些功能可能不被当前使用的软件或硬件的所有版本支持。产品发行说明提供了有关产品功能的最新信息。

如果某产品不能正常运行或其功能与本文档的描述不符，请与您的 Dell EMC 技术支持专业人员联系。

 **注：** 本文档在发布时准确。请转至 Dell EMC 在线支持网站 (<https://www.dell.com/support>)，以确保您使用的是本文档的最新版。

用途

本文档是 VPLEX 的文档集的一部分，介绍了 VPLEX 功能和使用情形、配置选项、VPLEX 软件和其升级，以及硬件概述。

目标受众

本指南旨在便于客户了解 VPLEX 的软件和硬件、VPLEX 的使用情形、产品以及配置选项。

相关文档（可在 Dell EMC 在线支持网站上获取）包括：

- 《Metro Node 发行说明》
- 《Metro Node 产品指南》
- 《Metro Node 硬件环境设置指南》
- 《Metro Node 配置指南》
- 《Metro Node 安装指南》
- 《Metro Node 安全配置指南》
- 《Metro Node CLI 参考指南》
- 《Metro Node 管理指南》
- 《Metro Node 联机帮助》
- 《Metro Node Element Manager API 指南第 2 版 (REST API v2)》
- 《Metro Node 开放源代码许可证指南》
- 《通过 SolVe Desktop 提供的操作程序》
- 《Dell EMC 主机连接指南》
- 《Metro Node 硬件参考指南》
- Dell EMC 在线支持网站上提供的各种最佳做法技术说明

本文档中使用的特殊注意事项约定

Dell EMC 对特殊注意事项使用下列约定：

 **小心：** 表示存在潜在危险，如不可避免，将导致人员死亡或严重受伤的情况。

 **小心：** 表示存在潜在危险，如不可避免，可能会导致人员死亡或严重受伤的情况。

 **小心：** 表示存在潜在危险，如不可避免，可能会导致轻微或中度受伤的情况。

 **注：** 论述不会造成人身伤害的实践。

 **注：** 提供重要但不会造成危险的信息。

印刷约定

Dell EMC 在本文档中使用以下字体样式约定：

表. 1: 印刷约定

粗体	用于界面元素的名称，如窗口名称、对话框名称、按钮名称、字段名称、选项卡名称、键名称和菜单路径（用户具体选择或单击的项）
<i>斜体</i>	用于文中引用的出版物的完整标题
Monospace	用于： <ul style="list-style-type: none">• 系统代码• 系统输出，例如错误消息或脚本• 路径名、文件名、提示和语法• 命令和选项
<i>等宽斜体</i>	用于变量
等宽黑体	用于用户输入
[]	方括号内是可选值
	竖线表示备用选项，即竖线表示“或”
{ }	大括号括起用户必须指定的内容，如 x 或 y 或 z
...	省略号表示示例中省略的不重要的信息

从何处获得帮助

可以按如下方式获取 Dell EMC 支持、产品和许可信息：

产品信息

有关文档、发行说明、软件更新或关于 Dell EMC 产品的信息，请访问 Dell EMC 在线支持网站，网址为 <https://www.dell.com/support>。

技术支持

转至 Dell EMC 在线支持网站并单击“支持”。您将看到多个与 Dell EMC 技术支持联系的选项。请注意，要打开服务请求，您必须具有有效的支持协议。有关如何获取有效支持协议或如何解决您的帐户问题的详细信息，请与 Dell EMC 销售代表联系。

在线社区

如需咨询同行联系人、进行对话或者查看有关产品支持和解决方案的内容，请访问 Dell EMC 社区网络 (DECN)，网址为 <https://www.dell.com/community/Dell-Community/ct-p/English>。与客户、合作伙伴和所有 Dell EMC 产品的认证专家进行在线互动。

客户意见和建议

您的意见和建议可以帮助我们继续提高用户出版物的准确性、组织结构和整体质量。请将对本文档的意见发送到 vplex.doc.feedback@dell.com。

Metro Node 简介

本章介绍 Metro Node 功能。

主题：

- [Metro Node 概述](#)
- [Metro Node 产品系列](#)
- [Metro Node 硬件平台](#)
- [配置亮点](#)
- [管理接口](#)

Metro Node 概述

Metro Node 会虚拟化存储阵列上的数据以创建具有高可用性的分布式动态数据中心。

使用 Metro Node 可以执行以下操作：

- 在 Dell EMC PowerStore、Unity XT 和其他第三方存储阵列之间无中断地移动数据，并且主机不会宕机。
Metro Node 会透明地移动数据，并且虚拟卷保留相同的身份以及相同的主机访问点。无需重新配置主机。
- 在数据中心发生灾难或组件故障时保护数据。

借助 Metro Node，可以免受存储阵列故障、群集组件故障、整个站点故障或站点之间通信中断（部署了两个群集时）等问题的影响，而且仍能保持应用程序和数据在线且可用。

借助 Metro Node，可以将 IT 交付转换为灵活、高效、可靠且富有弹性的服务。

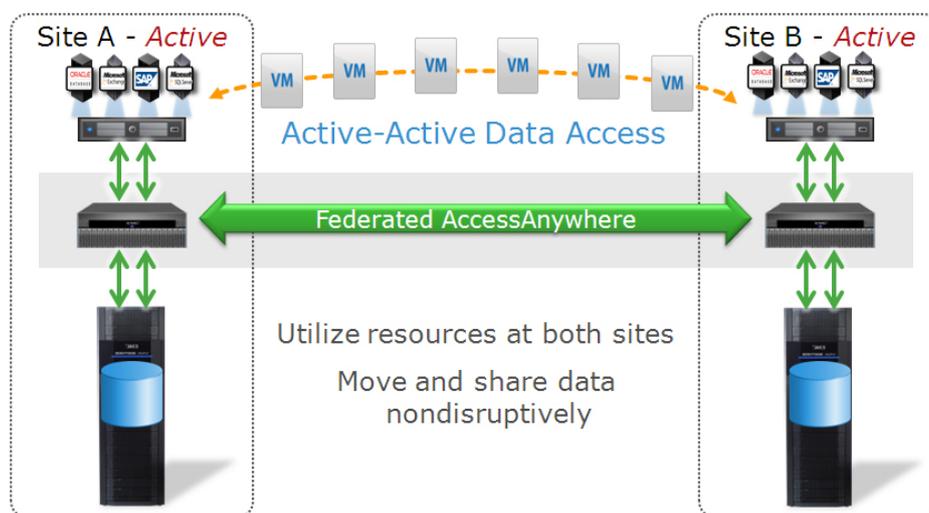


图 1: Metro Node 主动-主动

Metro Node 可以满足两种主要 IT 需求：

- **移动性：** Metro Node 可在不同存储安装之间移动应用程序和数据：
 - 在同一数据中心内或跨园区 (Metro Node Local)
 - 在某一地理区域内 (Metro Node Metro)
- **可用性：** Metro Node 能够跨这些范围各异的地理区域创建高可用性存储基础架构，并具有出色的弹性。

Metro Node 具有以下独特创新和优势：

- Metro Node 分布式/联合虚拟存储实现了全新模式的应用程序和数据移动。

Metro Node 针对虚拟服务器平台 (VMware ESX、Hyper-V、Oracle Virtual Machine、AIX VIOS) 进行了优化。

Metro Node 可以精简或加速透明的远距离工作负载迁移, 包括移动虚拟机。

- 在 Metro 配置中, Metro Node AccessAnywhere 可以跨两个 Metro Node 群集对数据进行映像一致的主动-主动访问。

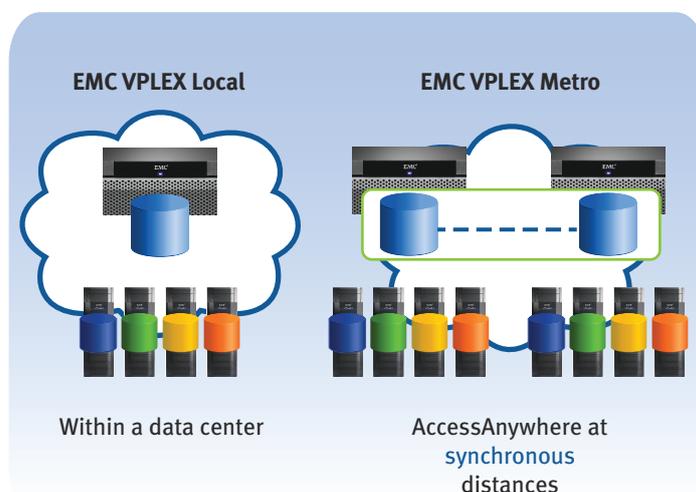
Metro Node 池化多个数据中心的存储资源, 从而可以不受地点限制地访问数据。通过 Metro Node, 您可以:

- 提供连续可用性和工作负载移动性。
- 使用 Metro Node 享有专利且简单顺畅的不同位置间双向数据交换, 取代您目前繁琐耗时的数据移动和技术更新流程。
- 创建主动-主动配置以便主动使用两个站点的资源。
- 提供对数据中心之间数据的即时访问。Metro Node 可在不同位置之间进行简单顺畅的双向数据交换。
- 将 Metro Node 与虚拟服务器相结合, 可实现私有云和混合云计算。

Metro Node 产品系列

Metro Node 产品系列包括:

- Metro Node Local
- Metro Node Metro



VPLX-000389

图 2: Metro Node 系列: Local 和 Metro

Metro Node Local

Metro Node Local 包含单个群集。Metro Node Local:

- 将 Dell EMC PowerStore 和 Unity XT 阵列与其他 Dell EMC 及非 Dell EMC 存储阵列相联合。
联合可实现不同阵列之间透明的数据移动, 从而实现简单快速的数据移动和技术更新。
- 使用简单的工具使 LUN 呈现和管理实现标准化, 以调配和分配虚拟化的存储设备。
- 通过池化及跨多个阵列的容量聚合, 提高存储利用率。
- 增强对关键应用程序的保护, 并提高可用性。
无需主机资源即可实现跨混合平台的存储镜像。
充分利用您的现有存储资源, 增强对关键应用程序的保护并提高其可用性。

在单个数据中心内部署 Metro Node Local。

Metro Node Metro

Metro Node Metro 由两个 Metro Node 群集构成，这两个群集通过往返时间 (RTT) 不超过 10 毫秒的群集间链路来连接。Metro Node Metro：

- 通过透明方式远距离重新定位数据和应用程序，保护您的数据中心免受灾难影响。
通过一个管理界面管理两个数据中心的所有存储。
- 将数据镜像到第二个站点，并能以接近本地访问的速度提供完全访问。

在数据中心内部署 Metro Node Metro 可获得以下优势：

- 比 Metro Node Local 更多的虚拟存储功能。
- 更高的可用性。

Metro 群集可以分开放置在相距远达 100 km 的地方，因此可放置在一间设备室相对的两端、不同楼层或不同灭火区。根据您的放置地点的不同，意味着您可成功度过局部故障或是火灾，而不会宕机。

在数据中心之间部署 Metro Node Metro 可获得以下优势：

- 移动性：在两个数据中心之间重新分配应用程序工作负载。
- 可用性：在数据中心发生故障时，应用程序须保持运行状态。
- 分配：一个数据中心缺少空间、电力或冷却条件。

将 Metro Node Metro 虚拟存储和虚拟服务器结合使用，可以：

- 通过透明方式跨同步距离移动虚拟机和存储。
- 提高跨异构阵列和多个站点的利用率和可用性。

群集间的距离受物理距离、主机以及应用程序要求等条件限制。Metro Node Metro 群集包含其他 I/O 模块，可支持基于 IP 或光纤通道的群集间 WAN 通信。

Metro Node 硬件平台

Metro Node 硬件平台基于戴尔 R640 PowerEdge 服务器。

配置亮点

Metro Node 主要包含：

- 两个硬件节点
- 这两个节点直接冗余地相连接，具体连接方式是：使用两根 Cat6 屏蔽线缆进行管理连接，同时使用两根带有 SFP 插头的戴尔直连铜线缆 (DAC) 进行本地数据 com 连接。
- 两个 32 Gig、2 端口 FC HBA 进行 FE 和 BE 连接。
- 管理服务器在 Metro Node 硬件上虚拟运行。每个节点都具有公共以太网端口，能在连接到网络时提供群集管理服务。

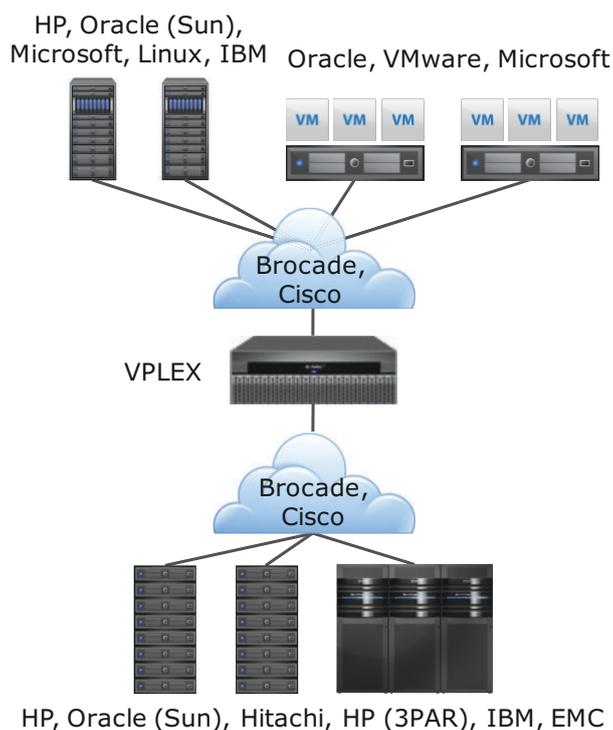


图 3: 配置亮点

Metro Node 符合现行的全球通用名称 (WWN) 指导准则，该准则可用于分区。它还支持 Dell EMC 存储和其他存储供应商（例如 HDS、HP 和 IBM）提供的阵列。Metro Node 为支持群集文件系统（包括使用 VMware、ESX 和 Microsoft Hyper-V 的物理服务器环境和虚拟服务器环境）的操作系统和应用程序提供了存储联合。Metro Node 支持 Brocade 和 Cisco 提供的网络连接结构。

请访问 <http://elabnavigator.EMC.com>，查看“简单支持列表”选项卡下的 *Dell EMC 简单支持列表*。

管理接口

在 Metro Node Metro 配置中，可使用任意一台管理服务器管理两个群集。

在 Metro Node 群集内部，管理流量将会流经基于 TCP/IP 的专用管理网络。

在 Metro Node Metro 配置中，群集之间的管理流量通过 https 协议进行保护。

基于 Web 的 GUI

Metro Node 的基于 Web 的用户界面 (UI) 提供一个易于使用的点击式管理界面。

下图显示了请求存储的屏幕：

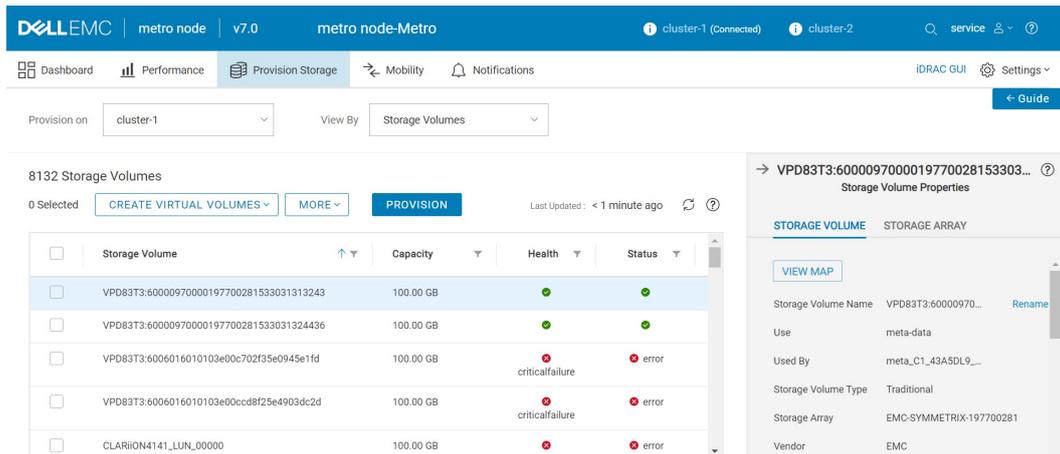


图 4: 使用 GUI 请求存储 (对于 HTML5)

UI 支持大部分 Metro Node 操作，并包含 Dell EMC Metro Node 联机帮助，可帮助新用户学习该界面。支持全部功能的命令行界面 (CLI) 可支持 GUI 中不可用的 Metro Node 操作。

Metro Node CLI

Metro Node CLI 支持所有 Metro Node 操作。

CLI 分为不同的命令上下文：

- 全局命令可以从所有上下文进行访问。
- 其他命令排列在上下文层次树中，并且仅可以从上下文树中的适当位置执行。

以下示例显示了执行图 4 中所示的相同任务的 CLI 会话。

示例 1 使用 CLI 请求存储：

在以下示例中，claimingwizard 命令可查找未请求的存储卷，请求将其作为精简存储，并分配来自 CLARiION 提示文件的名称：

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/
storage-volumes> claimingwizard --file /home/service/clar.txt
--thin-rebuild
Found unclaimed storage-volume
VPD83T3:6006016091c50e004f57534d0c17e011 vendor DGC:
claiming and naming clar_LUN82.
Found unclaimed storage-volume
VPD83T3:6006016091c50e005157534d0c17e011 vendor DGC:
claiming and naming clar_LUN84.
Claimed 2 storage-volumes in storage array car
Claimed 2 storage-volumes in total.
VPlexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/storage-volumes>
```

《Dell EMC Metro Node CLI 指南》提供了 Metro Node 命令的完整列表以及有关使用这些命令的详细说明。

Metro Node Element Manager API

Metro Node Element Manager API 针对分布式系统（如万维网）使用表述性状态转移 (REST) 软件体系结构。它允许软件开发人员和其他用户使用 API 创建运行 Metro Node CLI 命令的脚本。

Metro Node Element Manager API 支持可从根上下文中运行的所有 Metro Node CLI 命令。

Metro Node 应用场景

本章将介绍 Metro Node 的常规功能、优势以及重要应用场景。

主题：

- 常规应用场景和优势
- 移动性
- 可用性

常规应用场景和优势

下表汇总了 Metro Node 的常规应用场景及其带来的优势。

表. 2: Metro Node 的常规应用场景和优势

常规应用场景	优势
移动性	<ul style="list-style-type: none"> • 迁移：移动数据和应用程序，且不会影响用户。 • 虚拟存储联合：在数据中心内和数据中心之间实现透明的移动和访问。 • 横向扩展群集体系结构：从小规模开始，并以可预测的服务级别增大。
可用性	<ul style="list-style-type: none"> • 弹性：在单个数据中心内或数据中心之间跨阵列执行镜像，并且不会影响主机。这能提高关键应用程序的可用性。 • 分布式高速缓存一致性：尽可能自动执行整个群集和不同群集之间的 I/O 共享、平衡和故障切换。 • 高级数据高速缓存：提高 I/O 性能和减少存储阵列争用。

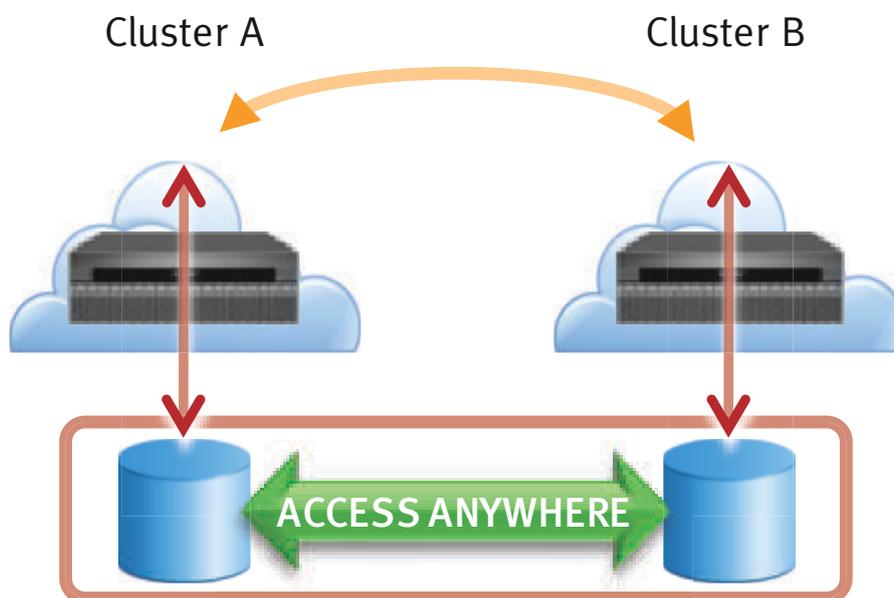
对于所有 Metro Node 部署，请执行以下操作：

- 将后端阵列的存储卷呈现给 Metro Node 引擎。
- 使用用户定义的配置和保护级别，将存储卷联合并入 Metro Node 虚拟卷的层级。
- 通过 Metro Node 前端，将虚拟卷呈现给 SAN 中的生产主机。
- 对于 Metro Node Metro，针对 Metro Node 群集之间的分布式缓存和 I/O 呈现全局的数据块级目录。

移动性

使用 Metro Node 在数据中心之间移动数据，迁移数据中心或整合数据，而无需中断主机应用程序对数据的访问。

MOBILITY



Move and relocate VMs, application, and data over distance

图 5: 使用 Metro Node 移动数据

源和目标阵列可以位于同一数据中心 (Metro Node Local) 内, 也可以位于相隔最多 10 毫秒的不同数据中心 (Metro Node Metro) 内。源和目标阵列可以是异构的。

使用 Metro Node 移动数据时, 数据在移动期间和移动之后保留其原有 Metro Node 卷标识符。卷标识符未发生变化, 因此无需应用程序转换。应用程序继续使用相同的数据, 尽管数据都已移动到另一个存储阵列上。

数据移动有许多类型和原因:

- 从热存储设备移动数据。
- 将数据从一个存储设备移动到另一个存储设备, 无需移动应用程序。
- 将操作系统文件从一个存储设备移到另一个存储设备。
- 整合数据或数据库实例。
- 移动数据库实例。
- 将存储基础架构从一个物理位置移到另一个物理位置。

借助 Metro Node, 您不再需要花费大量时间和资源为移动数据和应用程序做各种准备。您在数据移动活动中无需规划应用程序宕机或重新启动应用程序。相反, 可以在站点之间即时进行远距离移动, 数据在移动过程中仍保持在线且可用状态, 而不会造成宕机或停机。移动数据之前需要考虑的事项包括业务影响和待移动数据的类型、站点位置、数据总量以及时间安排。

Metro Node 的数据移动功能可用于避免灾难、计划升级或设施的物理移动。Metro Node 中的移动作业如下所示:

表. 3: 数据移动操作类型

设备	将数据从一个设备移动到另一个设备 (群集内和跨群集)。
批处理	使用迁移计划文件移动数据。创建批处理迁移, 以自动执行常规任务。 <ul style="list-style-type: none">• 使用批处理设备迁移以迁移到同一群集中的不同阵列, 并在 Metro Node Metro 配置中的不同群集之间迁移设备。

技术更新

在典型 IT 环境中，迁移到新的存储阵列（技术更新）要求将主机正在使用的数据拷贝到新阵列上的一个新的卷。然后必须重新配置主机，以访问新的存储。这一过程需要关闭主机。

借助 Metro Node，可以更轻松地更换后端异构存储阵列。异构阵列之间的迁移可能非常复杂，并且可能需要额外的软件或功能。整合单一环境中的异构阵列非常困难，需要具有不同技能集的员工。

在将 Metro Node 插入前端和后端冗余连接结构之间时，Metro Node 充当主机的目标和存储的启动器。

数据驻留在 Metro Node 中的虚拟卷上，因此可以在不宕机的情况下，将数据无中断地从一个阵列拷贝到另一个阵列。无需重新配置主机；物理数据迁移通过 Metro Node 透明地执行，且虚拟卷保留相同的身份和到主机的相同访问点。

在下图中，虚拟磁盘由阵列 A 和阵列 B 的磁盘组成。站点管理员确定阵列 A 已过时，应该用一个新阵列替换。阵列 C 是新的存储阵列。使用 Mobility Central，管理员可以：

- 将阵列 C 添加到 Metro Node 群集中。
- 将新阵列的目标数据区分配给旧阵列的每个数据区。
- 指示 Metro Node 执行迁移。

在主机继续无中断地访问虚拟卷的同时，Metro Node 将数据从阵列 A 拷贝到阵列 C。

在完成阵列 A 到阵列 C 的拷贝后，可以解除阵列 A：

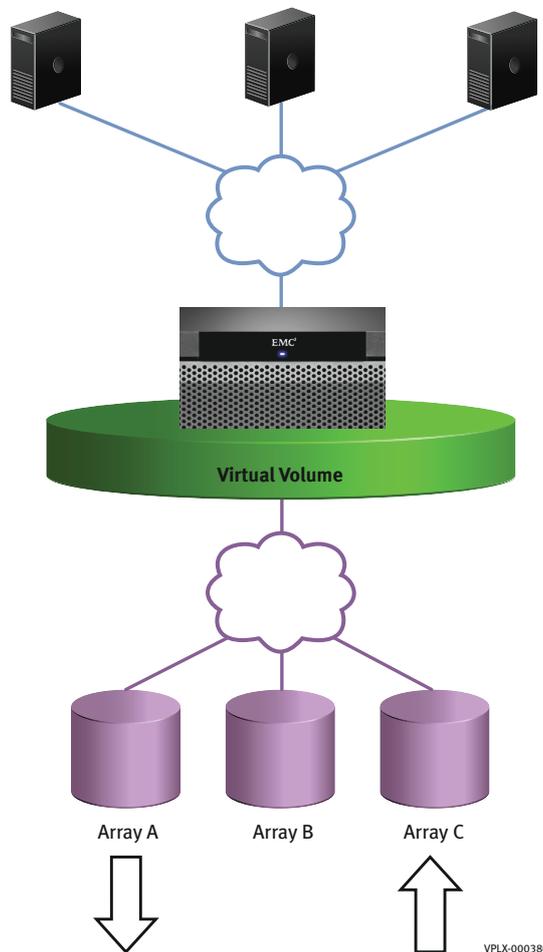


图 6: Metro Node 技术更新

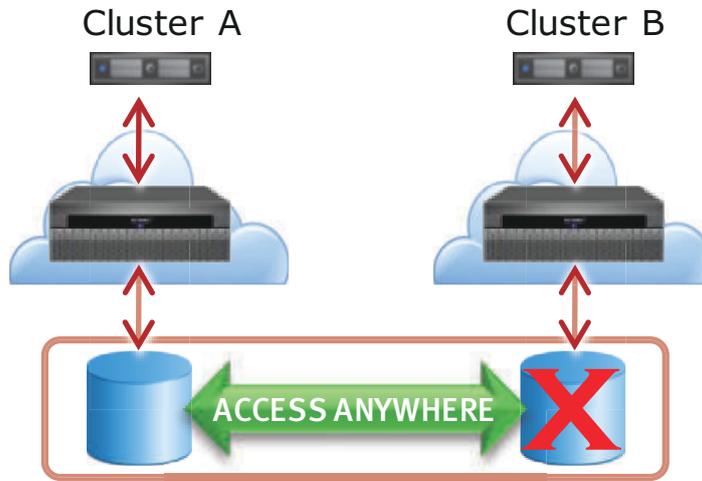
由于虚拟机正在向抽象虚拟卷寻址数据，它的数据将继续流向虚拟卷，而无需更改数据存储地址。

虽然本示例使用虚拟机，但它同样适用于传统主机。使用 Metro Node，管理员可以将应用程序使用的数据移动到不同的存储阵列，而应用程序或服务器不会感知到这一变化。

这允许您以透明方式更改后端存储阵列，而无需中断 I/O。

可用性

Metro Node 功能可以在宕机时提供超强的弹性。下图显示了一个 Metro Node Metro 配置，其中一个群集站点的存储已经不可用。



Maintain availability and non-stop access by mirroring across locations.
Eliminate storage operations from failover.

图 7: 高可用性基础架构示例

Metro Node 冗余提供了更低的恢复时间目标 (RTO) 和恢复点目标 (RPO)。由于 Metro Node AccessAnywhere 可镜像所有数据，因此应用程序利用未受影响的站点的后端存储，能无中断继续运行。

借助 Metro Node 的 Federated AccessAnywhere 功能，数据可保持一致、在线和随时可用。Metro Node 不需要像其他解决方案那样来回传送整个文件。它仅发送已经更改的更新，因此与其他解决方案相比，可以极大降低带宽成本，并带来显著的节约。

要了解有关 Metro Node 的高可用性的更多信息，请参见第 4 章完整性和弹性。

Metro Node 中的功能

本章将介绍 Metro Node 的特定功能。

主题：

- [Metro Node 安全功能](#)
- [ALUA](#)
- [使用 Metro Node 进行资源调配](#)
- [性能监控](#)
- [通知](#)

Metro Node 安全功能

Metro Node 管理服务器和控制器的操作系统均基于 Novell SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 分发版本。

该操作系统经过配置，可禁用或删除未使用的服务，通过防火墙保护对网络服务的访问，从而达到 Dell EMC 的安全标准。

Metro Node 安全功能包括：

- 使用操作系统安全 SSSD 服务的 LDAP 身份验证
- 用于访问 Metro Node UI 的 HTTPS
- Metro Node Metro 配置中的 HTTPS 群集间链路
- SCP，用于拷贝文件
- 支持用于所有 Metro Node 群集通信的单独网络
- 已定义的用户帐户和角色
- 证书颁发机构 (CA) 的证书（默认 5 年后到期）
- 两个主机证书（默认 2 年后到期）
- 支持外部目录服务器

 **小心：** WAN-COM 群集间链路传递未加密的用户数据。为了确保数据隐私安全，在两个站点之间建立加密的 VPN 隧道。

有关安全功能和配置的详细信息，请参见《*Dell EMC Metro Node 安全配置指南*》。

ALUA

非对称逻辑单元访问 (ALUA) 将指向非活动/故障存储处理器的 LUN 的 I/O 引向活动存储处理器，同时不更改 LUN 的所有权。

每个 LUN 有两种路径：

- **活动/优化路径**是通向拥有 LUN 的存储处理器的直接路径。
活动/优化路径通常是最优路径，提供比活动/非优化路径更高的带宽。
- **活动/未优化路径**是通过互连总线通向不拥有 LUN 的存储处理器的间接路径。
通过活动/非优化路径的 I/O 必须转移到拥有 LUN 的存储处理器。该转移会增加延迟，而且对阵列有影响。

Metro Node 会检测不同路径类型，并执行跨活动/优化路径的循环负载平衡。

Metro Node 支持所有三种 ALUA：

- **显式 ALUA** — 存储处理器响应主机（Metro Node 后端）发出的命令（例如，“设置目标端口组”命令）来更改路径状态。
必须明确指示存储处理器更改路径状态。
如果活动/优化路径出现故障，Metro Node 会发出指示要求将活动/非优化路径转换为活动/优化路径。
无需故障切换 LUN。

- **隐式 ALUA** — 存储处理器可以在主机（Metro Node 后端）没有发出任何命令的情况下更改路径状态。如果拥有 LUN 的控制器故障，阵列会将活动/非优化路径的状态更改为活动/优化，并对故障控制器的 LUN 进行故障切换。更改路径状态后，针对下一次 I/O，存储处理器向主机（Metro Node 后端）返回一条单元注意提示“非对称访问状态已更改”。然后，Metro Node 会重新发现所有路径以获取更新后的访问状态。
 - **显式/隐式 ALUA** — 主机或阵列均可发起访问状态更改。
- 存储处理器支持仅隐式、仅显式或二者。

使用 Metro Node 进行资源调配

使用 Metro Node，可以在异构存储阵列之间轻松调配存储资源。使用基于 Web 的 GUI，可以简化日常的资源调配或创建复杂的设备。

可以通过以下两种方式调配 Metro Node 中的存储资源：

- EZ 资源调配
- 高级资源调配

所有资源调配功能都可以在 Unisphere for Metro Node UI 中使用。

支持精简卷和取消映射

精简资源调配将 Metro Node 虚拟卷作为精简卷通告给主机。仅在需要时，精简资源调配动态分配数据块资源。这将在实质上实现存储阵列中物理数据块资源的高效利用。

主机将收集 Metro Node 虚拟卷的精简资源调配功能的相关属性，并发送 SCSI 命令释放未使用的存储数据块资源。如果后端存储卷的数据块被释放了，这些数据块就可以映射到其他更改的区域。精简资源调配可以在支持精简资源调配的存储卷上动态释放存储数据块。

 **注：** Dell EMC Metro Node 简单支持列表 提供了有关受支持的存储卷的更多信息。

Metro Node 精简资源调配支持包括以下功能：

- 发现能够进行精简资源调配的后端存储卷 — 在后端存储卷的发现过程中，Metro Node 会收集所有精简资源调配相关的存储卷属性。Metro Node 还可对精简资源调配相关的所有属性执行一致性检查。
- 向主机报告启用精简资源调配的 Metro Node 虚拟卷 — Metro Node 与主机共享已启用精简资源调配的虚拟卷的详细信息。
- 收回未使用的存储数据块 — 通过命令，Metro Node 将删除已删除的虚拟机与其存储卷之间的映射，并收回与该虚拟机使用的 VMFS 数据块对应的存储数据块。
- 处理存储耗尽 — 将非镜像存储卷上的数据块存储耗尽作为分配故障通知主机。向主机发送此错误通知，VMware 主机将停止受影响的虚拟机。

为防止对能够精简容量的存储卷中的所有数据块进行潜在的映射，Metro Node 将使用精简重建。对于 Metro Node 将在其上构建虚拟卷的任何请求的存储卷，可以将精简重建配置为设置或取消设置状态。此属性将控制 Metro Node 如何重建其镜像。

取消映射功能删除逻辑数据块和物理数据块之间的映射，回收未使用的 VMFS 数据块。这实质上消除了逻辑数据块与具有未知或未使用资源的物理数据块之间的链接。

性能监控

Metro Node 性能监控提供了用于了解系统性能自定义视图。您确定要查看和比较系统性能的哪些方面。

您可以使用以下方法查看和评估 Metro Node 性能：

- Unisphere 性能监控控制面板，其中可显示实时性能监控数据最多一个小时的历史记录。
- 使用 CLI 和 API 执行的性能数据收集。通过这些方法，您可以收集和查看统计信息，并将它们导出到外部应用程序以进行分析。

Unisphere 性能监控控制面板

Unisphere 性能监控控制面板支持以下常规类别的性能监控：

- 当前负载监视，使管理员可以观察升级期间的 CPU 负载、跨群集间 WAN 链路的 I/O 负载，以及比较数据挖掘或备份期间的前端负载与后端负载。
- 长期负载监视，用于收集用于容量规划和负载平衡的数据。
- 对象基础监视，用于收集虚拟卷的数据。

Unisphere 性能监控控制面板是用于了解 Metro Node 系统性能自定义视图：

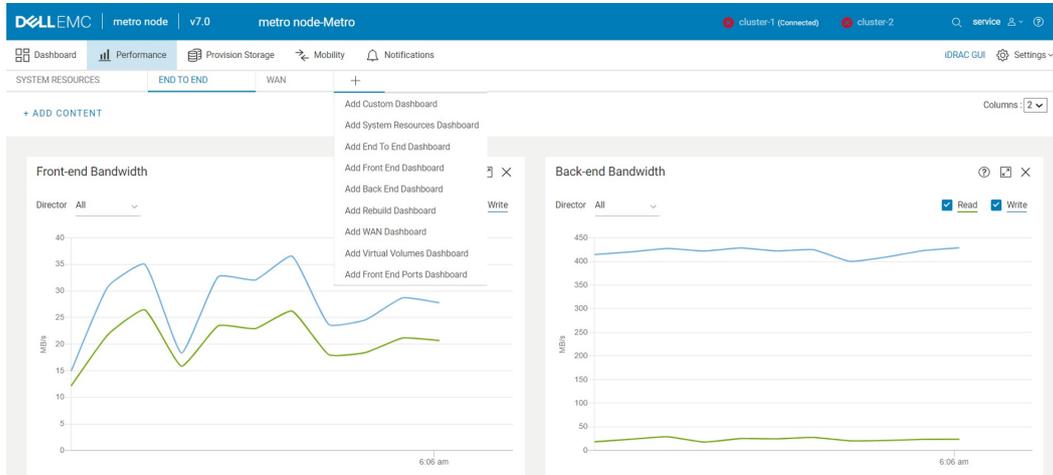


图 8: Unisphere 性能监控控制面板 (对于 HTML5)

您确定要查看和比较系统性能的哪些方面：



图 9: Unisphere 性能监控控制面板 — 选择要查看的信息 (对于 HTML5)

性能信息作为图表集显示。例如，下图显示了所选控制器 (对于 Flash) 和所有控制器 (对于 HTML5) 的前端吞吐量：

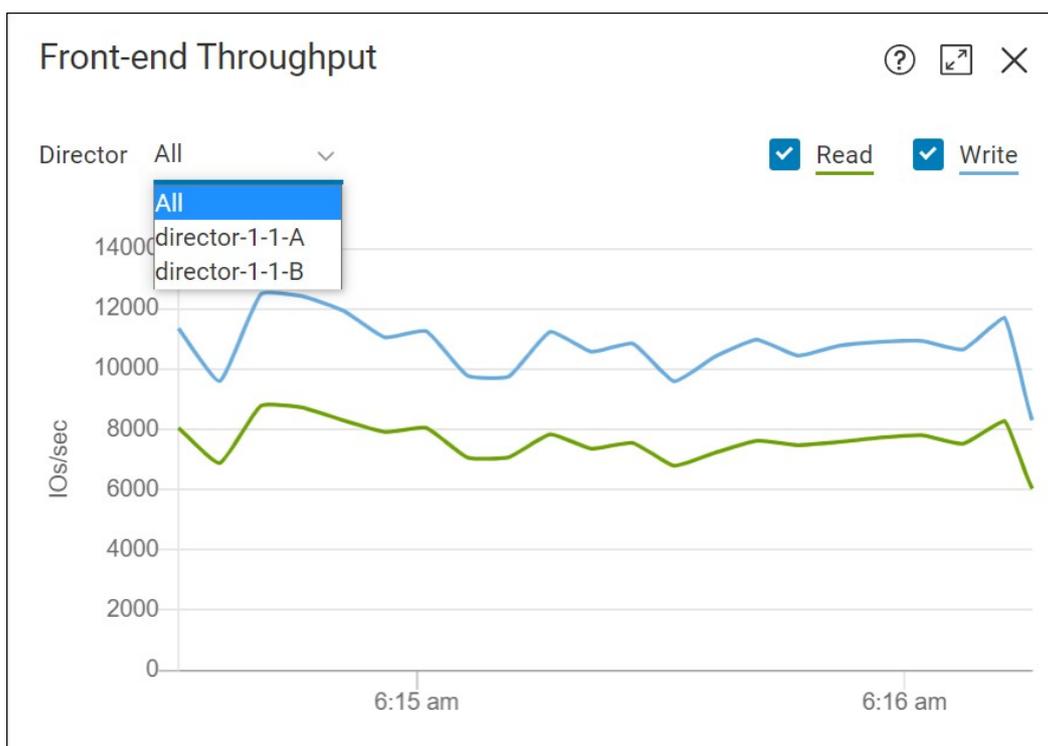


图 10: Unisphere 性能监控控制面板 — 样例图表 (对于 UI)

有关可通过性能监控控制面板查看的统计数据的更多信息，请参见 Metro Node UI 中提供的 Dell EMC Unisphere for Metro Node 联机帮助。

使用 CLI 执行性能监控

CLI 支持当前负载监视、长期负载监视、对象基础监视和故障处理监视。CLI 通过以下途径收集和显示性能数据：

监视器 — 按特定的时间间隔定期从特定目标处获取特定数据。

监视接收器 — 将输出指向预定目的地。监视接收器包括控制台、文件或二者的组合。

使用为每个控制器预定义的两个不间断运行的监视器收集信息以诊断常见问题。

使用 CLI 创建在各种条件（包括调试、容量规划、工作负载特征化）下运行的一整套自定义监视器。例如：

《Dell EMC Metro Node 管理指南》介绍了使用 CLI 监视 Metro Node 性能的步骤。

通知

事件提供有关系统更改的信息，这也表示系统存在问题。警报是需要系统管理员或用户关注的事件。大多数警报指示系统存在问题，必须纠正该问题才能实现系统的最佳性能。

Metro Node 通知系统会在“通知”窗格中显示需要用户注意的平台、硬件的实时和历史警报（iDRAC 和 Metro Node 监视器警报），并帮助监视各种组件的状态、诊断和排除问题。

通知功能还允许向指定的电子邮件或 SMTP 服务器发送警报通知。要配置 SMTP 服务器，请参见《系统配置指南》。

完整性和弹性

本章介绍 Metro Node 的高可用性和冗余功能如何提供强大稳健的系统完整性和弹性。

主题：

- 关于 Metro Node 弹性和完整性
- 站点分发
- 群集
- 元数据卷
- 备份元数据卷
- 日志记录卷
- 高可用性和 Metro Node 硬件
- Metro Node Metro 硬件

关于 Metro Node 弹性和完整性

通过 Metro Node，您可以获得真正的高可用性。即使出现故障，操作也不会中断，数据仍保持在线。在同步距离内 (Metro Node Metro)，Metro Node 具有避免灾难的能力，而不仅仅是灾难恢复。

Metro Node Metro 提供不同站点之间的共享数据访问。相同数据（非拷贝）同时存在于不止一个位置。Metro Node 可以不受组件故障、站点故障或站点之间通信中断等问题的影响，而且仍能保持应用程序和数据在线且可用。Metro Node 群集能够经受整个存储群集内任何子系统的任何单一硬件故障，包括主机连接和内存子系统。任何子系统内的单一故障都不会影响数据的可用性或完整性。

Metro Node 冗余使设备和硬件组件具有容错能力，只要一个设备或组件正常运行，可容错的设备或组件就可继续运行。这种高度可用且强大稳健的体系结构可以承受多个设备和组件故障，并且不会中断对 I/O 的服务。

不会中断 I/O 的故障和事件包括：

- 计划外的和计划的存储宕机
- SAN 宕机
- Metro Node 组件故障
- Metro Node 群集故障
- 数据中心宕机

要实现高可用性，您必须创建冗余主机连接，并为主机提供多路径驱动程序。

注：出现前端端口故障或控制器故障时，如果主机没有与 Metro Node 群集进行冗余物理连接且未安装多路径软件，则极易因数据不可用受到影响。

站点分发

两个 Metro Node 群集通过 Metro Node Metro 连接在一起时，Metro Node 会为您提供站点之间共享的数据访问。Metro Node 可以不受组件故障、站点故障或站点之间通信中断等问题的影响，而且仍能保持应用程序和数据在线且可用。

Metro Node Metro 能确保在数据中心宕机甚至通往该数据中心的链路中断的情况下，另一个站点可以继续处理主机 I/O。

在下图中，尽管数据中心 B 出现站点故障，在数据中心 A 中 I/O 无中断继续进行。

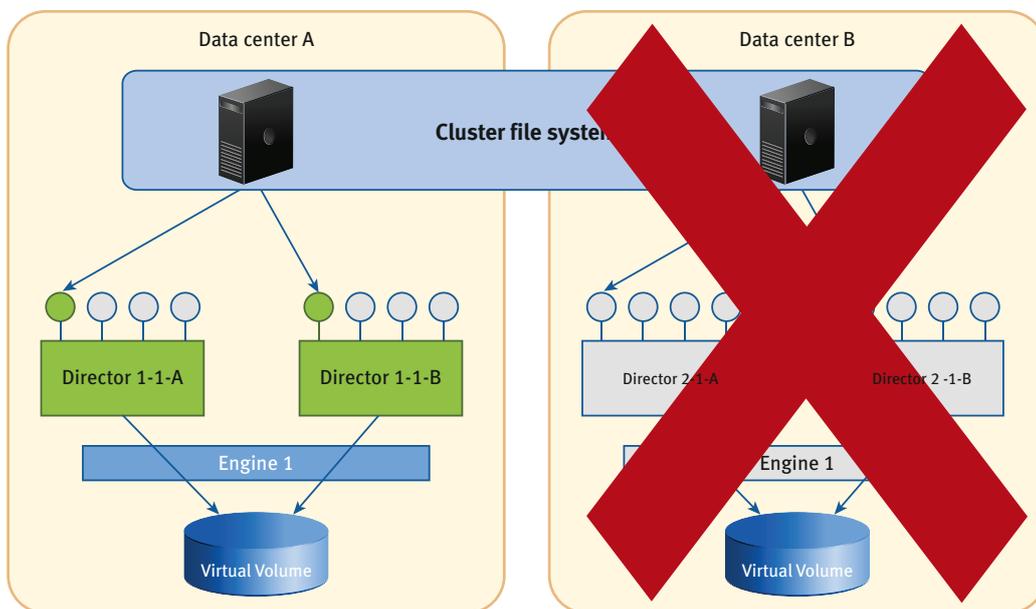


图 11: 路径冗余：不同的站点

群集

Metro Node 是一种真正的群集体系结构。也就是说，当维持了所有读取和写入数据的高速缓存和一致性时，则所有组件始终可用，而且群集内的任一节点可支持从任何位置进入群集的 I/O。

向节点添加更多控制器时，您会从中获益获得：更多高速缓存，更强大的处理能力以及更高的性能。

Metro Node 群集具有 N-1 容错功能，即可以承受任何组件故障，而且只要一台控制器正常运行，群集就可以继续运行。

Metro Node 群集包含冗余硬件组件。

所有硬件资源（CPU 周期、I/O 端口和高速缓存）都被池化。

两个群集的配置 (Metro) 提供真正的高可用性。即使整个站点发生故障，操作也不会中断，数据仍保持在线。它提供具有零恢复点目标 (RPO) 的高可用性解决方案。

仲裁

仲裁指的是群集进行服务和保持操作所需的最少数量控制器。

当群集启动时，有不同的仲裁规则使该群集进入操作状态并开始进行 I/O 处理，这一过程也称为“获得仲裁”。不同的规则使发现控制器故障的操作群集在处理故障后继续进行操作和 I/O 处理的过程称为“保持仲裁”。停止进行操作和 I/O 处理称为“失去仲裁”。这些规则如下所述：

- **获得仲裁** — 如果超过半数的已配置控制器重启并且相互保持联系，则非操作状态的 Metro Node 群集获得仲裁，进入操作状态。在单引擎群集中指的是所有控制器。
- **保持仲裁** — 操作状态的 Metro Node 群集发现故障时，会在下列情形下继续操作：
 - 控制器故障
 - 如果仲裁下不足半数的操作控制器出现故障。
 - 如果仲裁下半数操作控制器出现故障，则其余控制器会通过管理网络检查故障控制器的操作状态，同时保持正常运行。
 该故障恢复后，群集可以容许更多类似的控制器故障，直至仅有一个控制器保持正常运行。在单引擎群集中，最多只能容许一个控制器故障。
 - 群集内通信故障

- 如果出现对半拆分，即：仲裁下的半数操作控制器与另一半控制器的通信中断，而且这两半都还在运行，则控制器会通过管理网络检查操作状态，并指示有最低 UUID 的那半数控制器保持运行，而无最低 UUID 的控制器停止运行。
- **失去仲裁** — 操作状态的 Metro Node 群集出现故障时，会在下列情形下停止操作：
 - 如果仲裁下超过半数的操作控制器同时出现故障。
 - 如果仲裁下的半数操作控制器出现故障，而且这些控制器无法判断另一半控制器（这些控制器的特征包括具有低 UUID）的操作状态。
 - 在双引擎或四引擎群集中，如果所有控制器相互间失去联系。

元数据卷

元数据卷存储 Metro Node 元数据，包括虚拟到物理的映射、设备相关数据、虚拟卷和系统配置设置。

元数据存储在高速缓存中，并在专门指定的外部卷上备份，该外部卷称为元数据卷。

元数据卷经过配置后，如果修改 Metro Node 配置，元数据更新会同时写入高速缓存和元数据卷。

每个 Metro Node 群集维护各自的元数据，包括：

- 群集的本地配置。
- 群集之间共享的分布式配置信息。

系统启动时，Metro Node 会读取元数据，并将配置信息加载到每个控制器上。

如果更改系统配置，Metro Node 会将这些更改写入元数据卷。

如果 Metro Node 无法访问元数据卷，Metro Node 控制器会使用配置的内存中拷贝，继续不间断运行。除非恢复访问或激活元数据卷自动备份，否则 Metro Node 会阻止对系统进行更改。

元数据卷只有在系统启动和升级期间才会有高 I/O。

正常操作期间的 I/O 活动最少。

备份元数据卷

备份元数据卷为当前元数据的时间点快照，并在重大配置更改、刷新或迁移之前提供额外保护。

备份将针对未激活的当前内存中元数据创建时间点拷贝。在以下任意一种情况下，您必须创建备份元数据卷：

- 在重大迁移或更新之前，作为总体系统运行状况检查的一部分。
- 如果 Metro Node 永久丢失活动元卷的访问权限。
- 在任何重大迁移或更新后。

日志记录卷

日志记录卷跟踪记录下列情况下写入的数据块：

- 在群集间链路中断期间。
- 当 DR1 的其中一个分支无法访问、继而恢复正常时。

在群集间链路或分支恢复正常后，Metro Node 系统使用日志记录卷中的信息，通过只跨链路发送更改的数据块来同步镜像。

如果某卷是分布式设备上的一个镜像，日志记录卷也会记录该卷中断期间的变更。

 **小心:** 如果无法访问任何日志记录卷，则会将整个分支标记为过期。在分支重新连接后，需要重新进行全面同步。

持续运行的群集上的日志记录卷在下列情况期间会有高 I/O：

- 网络宕机或群集故障
- 增量同步

网络或群集恢复正常后，Metro Node 将会读取日志记录卷以判断哪些写入需要同步到重现连接的卷上。

正常操作期间无 I/O 活动。

高可用性和 Metro Node 硬件

Metro Node 硬件环境的体系结构设计支持高可用性。

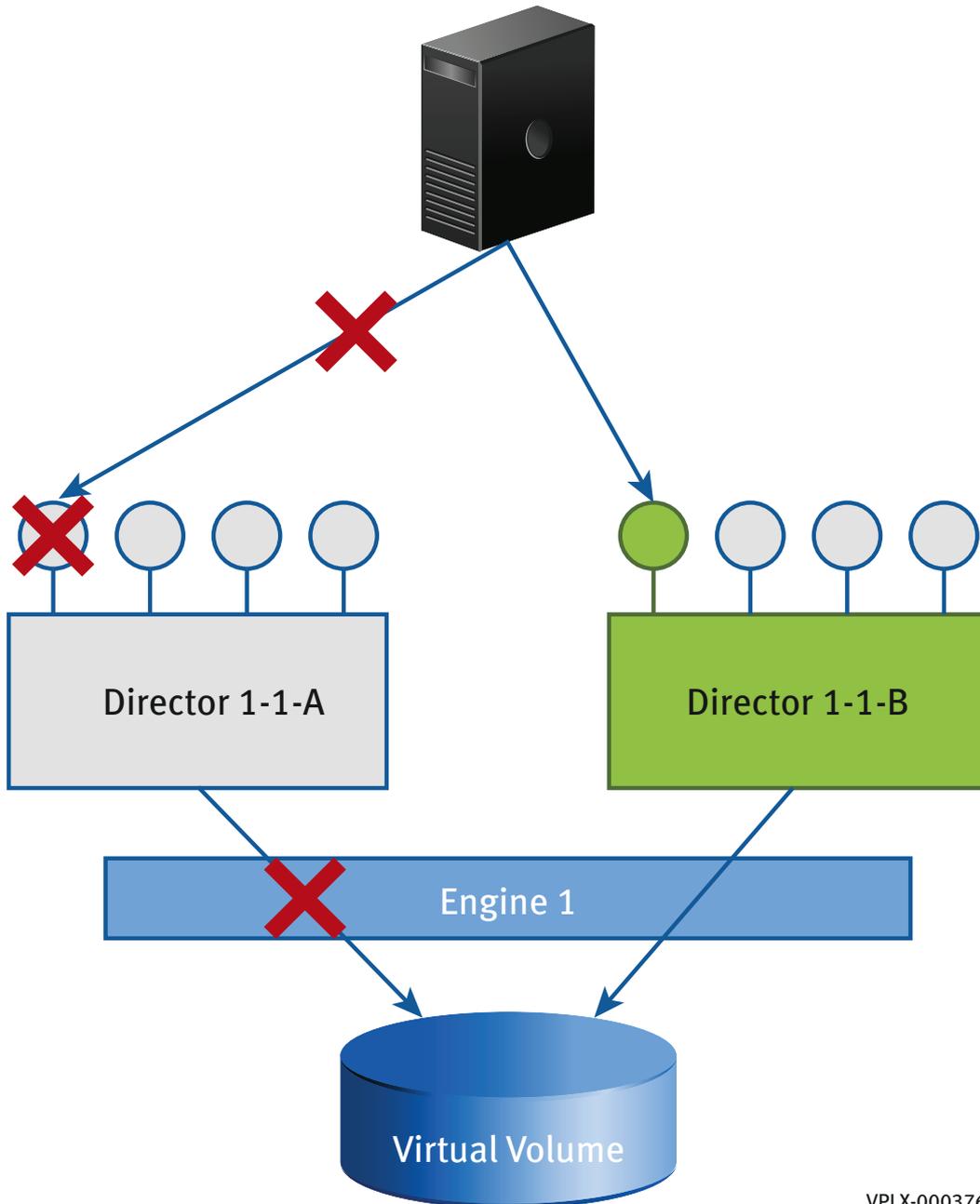
Metro Node 硬件很大程度上能够承受技术故障并提供无中断的数据可用性。硬件中的关键组件是冗余的，可确保组件发生故障不会使系统受到影响。

控制器

Metro Node 控制器是用于处理来自 Metro Node 环境中主机的 I/O 请求的组件。该组件与后端存储阵列交互，以执行 I/O 处理。

一个控制器具有两个 I/O 模块，用于执行来自阵列 I/O 处理；一个用于与存储阵列上的后端连接，另一个用于与前端主机连接。控制器中的管理模块用于实现管理与控制器的连接，以及群集内的通信。本地通信模块完全专用于群集内的通信。

所有控制器的前端端口均可访问群集的所有虚拟卷。包括每个存储视图上用于保护群集不受端口故障影响的多个前端端口。如下图所示，当一个控制器端口出现故障时，主机多路径软件会通过不同的端口无缝地故障切换到另一路径：



VPLX-000376

图 12: 路径冗余：不同端口

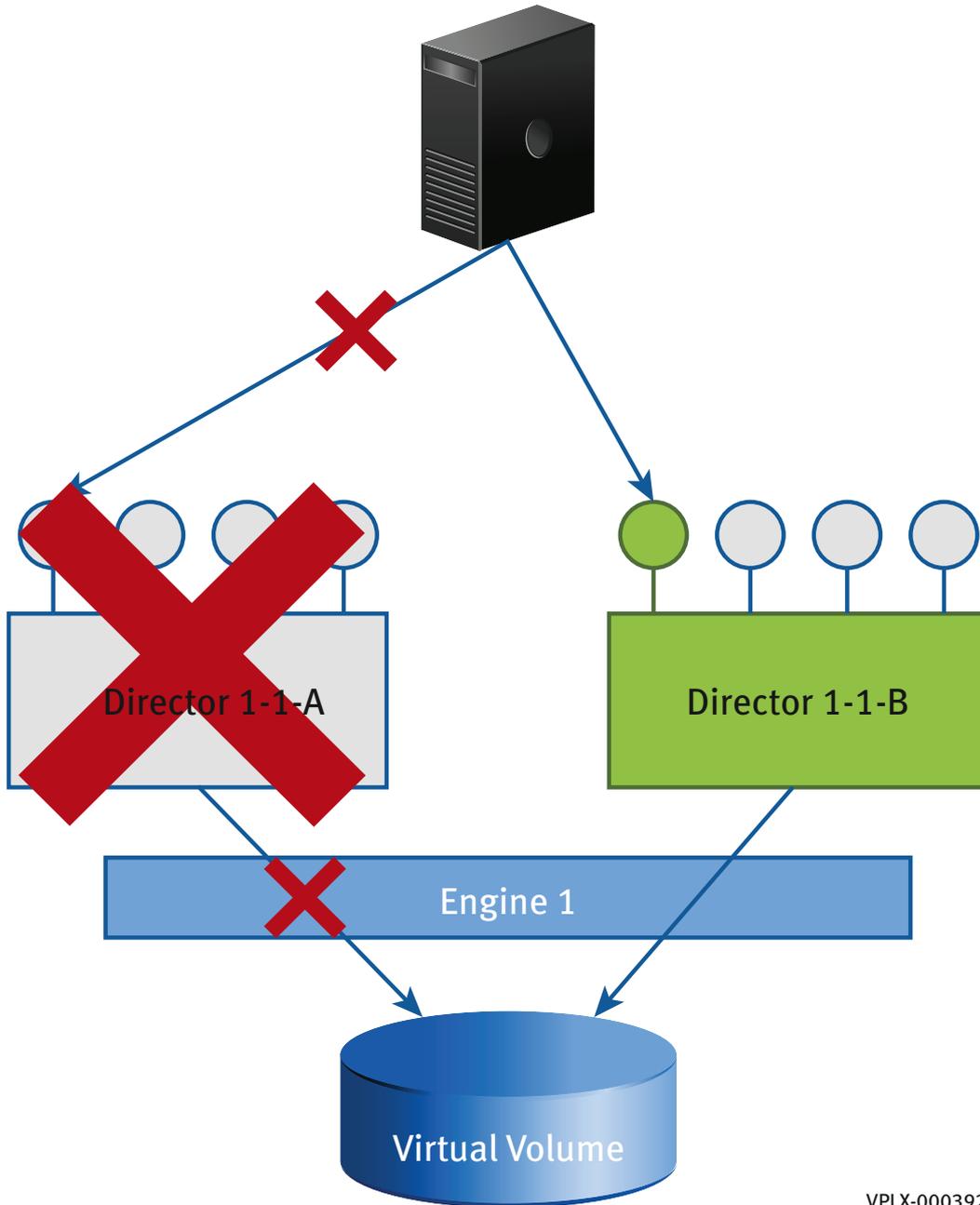
将多路径软件与冗余卷呈现结合，可在端口故障时保持数据连续可用。

后端端口、本地 COM 端口和 WAN COM 端口可提供类似的冗余，用以扩充恢复能力。

每个控制器可以为群集内的任何其他控制器服务 I/O，这是由全局目录和高速缓存一致性的冗余特性决定的。

如果引擎中的一个控制器发生故障，引擎中的另一个控制器会继续执行来自主机的 I/O 处理。

在下图中，控制器 1-1-A 出现故障，但是控制器 1-1-B 会服务于以前由控制器 1-1-A 服务的主机 I/O。



VPLX-000392

图 13: 路径冗余：不同控制器

管理服务器

每个 Metro Node 服务器都有嵌入式管理服务器。您可以通过单个管理服务器管理 Metro Node Metro 配置中的两个群集。该管理服务器用作群集中其他 Metro Node 组件的管理接口。冗余内部网络 IP 接口将管理服务器连接到公用网络。在内部，管理服务器位于专用管理 IP 网络上，可向群集中的所有主要组件提供可访问性。

管理服务器更重要的角色包括：

- 协调数据收集、Metro Node 软件升级、配置接口、诊断、事件通知和部分控制器间的通信。

Metro Node Metro 硬件

为了在一个 Metro 区域中的多个数据中心之间确保连续可用性，Metro Node Metro 提供了一种理想的解决方案，包含基于 IP 的 Metro (MetroIP) 选项。

Metro Node 使用 Metro Node Metro 与 10 Gb 以太网。

本章介绍在 Metro Node 硬件上运行的 GeoSynchrony 软件。

主题：

- Metro Node 操作系统
- 无中断升级 (NDU)

Metro Node 操作系统

Metro Node 操作系统是在 Metro Node 硬件上运行的操作系统。

Metro Node 操作系统：

- 旨在在地理位置分散的分布式环境中实现高可用性和稳定的操作
- 由实时 I/O 操作驱动
- 可智能感知访问位置
- 旨在提供支持 AccessAnywhere 的全局目录

下表中总结了 Metro Node 操作系统和 AccessAnywhere 提供的功能：

表. 4: Metro Node 操作系统 AccessAnywhere 功能

功能	描述和注意事项
存储卷封装	<p>后端阵列上的 LUN 可以导入 Metro Node 实例中，且使用这些 LUN 时可保持其数据完整。</p> <p>注意事项： 存储卷会保留设备中的现有数据，并利用后端 LUN 的介质保护和设备特征。</p>
RAID 1	<p>可在站点内镜像 Metro Node 设备。</p> <p>注意事项： 可承受镜像对内的设备故障。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 设备重建是从剩下的设备到新修复的设备的简单拷贝。尽可能以增量方式完成重建。 • 所需设备的数量是存储数据所需数量的两倍（镜像阵列的实际存储容量为 50%）。 • RAID 1 设备可以来自不同的后端阵列 LUN，从而能够承受一个后端阵列的故障。
分布式的 RAID 1	<p>可在站点之间镜像 Metro Node 设备。</p> <p>注意事项： 可提供保护，不受站点灾难的影响，并支持在不同的位置之间移动数据。</p>
迁移	<p>卷可以无中断地迁移到其他存储系统。</p> <p>注意事项： 请使用迁移来更改卷的服务质量或执行技术更新操作。</p>
全局可见性	<p>从一个 Metro Node 群集呈现一个卷，而该卷的物理存储由远程 Metro Node 群集提供。</p> <p>注意事项： 使用全局可见性在不同位置间执行 AccessAnywhere 协作。不带卷的本地存储的群集将使用其本地高速缓存为 I/O 提供服务，但非缓存操作将导致数据读取或写入的远程延迟。</p>

无中断升级 (NDU)

可以无中断地升级 Metro Node 管理服务软件 and Metro Node 操作系统。

Metro Node 硬件可更换，群集内的引擎数量可增加，而且 Metro Node Local 可以无中断扩展为 Metro Node Metro。

Metro Node 始终无需完全关闭。

存储、应用程序和主机升级

Metro Node 可以方便地添加或删除存储、应用程序和主机。

如果 Metro Node 封装了后端存储，一致性高速缓存的数据块级别特性将允许存储、应用程序和主机升级。

您可以配置 Metro Node，以确保 Metro Node 内的所有设备可统一访问所有存储数据块。

软件升级

Metro Node 在以下方面完全冗余：

- 端口
- 路径
- 节点

该冗余使 Metro Node Local 和 Metro Node Metro 上的 GeoSynchrony 在升级时不会中断主机对存储的访问，也无需中断服务窗口或应用程序。

 **注：**您必须先升级 Metro Node 管理服务软件，然后才能升级 GeoSynchrony。管理服务软件可无中断升级。

简单支持列表

Dell EMC 在 Dell EMC 在线支持网站的简单支持列表中发布了存储阵列互操作性的信息。该信息详细说明了 Metro Node 支持的、经测试兼容的存储硬件和应用程序组合。请访问以下网站查看简单支持列表：

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

A

AccessAnywhere

一项突破性的技术，使 Metro Node 群集可在位置相分离的群集之间提供信息访问。

Active Directory

大部分 Windows Server 操作系统都包含目录服务。AD 对 Windows 域类型网络中的用户和计算机进行认证和授权。

B

保持资源调配

已注册阵列的一种属性，允许您将阵列设置为不可进一步调配新的存储。

本地设备

可向其添加特定 RAID 属性的一个或多个数据区的组合。本地设备仅使用一个群集的存储。

不间断电源 (UPS)

包含用以在电源故障时维持供电的电池的电源。

C

COM

群集内通信。用于缓存一致性和复制流量的通信。

操作成本

网络可以容纳的传输频率范围，表示为一个传输周期的最高和最低频率之差。高带宽可支持快速或大容量传输。

拆分器

从 5.1 版开始，GeoSynchrony 中内置 Dell EMC RecoverPoint 写入拆分技术。

重建

驱动器发生故障后，将数据重新构建到备用或替换驱动器的过程。假设采用镜像操作，可利用仍继续运行的磁盘上的数据重新构建数据。

传输大小

高速缓存中用于处理数据迁移的区域的大小。该区域处于全局锁定状态，在源中读取，并在目标中写入。传输大小最小为 40 K，最大为 128 M，且必须是 4 K 的倍数。默认值是 128 K。

传输大小越大，迁移的性能越高，但可能会对前端 I/O 造成负面影响。对于 Metro Node Metro 迁移尤其如此。当数据保护或迁移性能优先时，应为迁移设置较大的传输大小。

传输大小越小，迁移的性能越低，但对前端 I/O 和主机响应时间的影响也越小。当前端存储响应时间优先时，应为迁移设置较小的传输大小。

传输控制协议/Internet 协议 (TCP/IP)

用于专用网络和 Internet 通信的基本通信语言或协议。

磁盘缓存

在磁盘和 CPU 之间提供缓存的 RAM 部分。RAM 访问速度远快于磁盘访问速度。因此，磁盘缓存程序通过将最近访问的数据放在磁盘缓存中，能够使计算机运行得更快。

存储卷

由后端阵列呈现的逻辑单元号 (LUN) 或存储单元。

存储库卷

专用于每个 RPA 群集的 RecoverPoint 的卷。存储库卷服务于特定 RPA 群集的所有 RPA，以及与此群集关联的拆分器。存储库卷存储有关 RPA 和 RecoverPoint 一致性组的配置信息。每个 RPA 群集都有一个存储库卷。

存储区域网络 (SAN)

一种专用高速网络或子网，将不同类型的数据存储设备与代表更大用户网络的相关数据服务器进行互连。

存储视图

已注册的启动器（主机）、前端端口和虚拟卷的组合，用来控制对存储的主机访问。

D

地理分布式系统

物理上分布在两个或更多个地理位置分隔开的站点的系统。分布程度可以千差万别，或是在同一园区或城市内的不同地点，甚或在不同的洲。

F

failover

当前活动的设备、系统或数据路径出现故障或异常终止时，自动切换到冗余或备用设备、系统或数据路径。

发现的阵列

连接到 SAN 并被 Metro Node 发现的阵列。

非分布式一致性组

在创建组的过程中通过用户指定的一个主 RPA 传输数据。此类一致性组应用的策略可随时修改。

如果发生 RPA 故障，通过故障 RPA 传输数据的组将移到群集中的其他 RPA。

分布式 RAID1 设备 (DR1)

在 Metro Node Metro 配置中，分布式设备在两个群集中均具有物理卷，可使用 AccessAnywhere 实现同步的双活和读/写访问。

分布式设备

其镜像位于多个不同的 Metro Node 群集中的 RAID 1 设备。

分布式文件系统 (DFS)

支持通过网络以永久存储的形式共享文件和资源。

分布式一致性组

RecoverPoint 一致性组分为四个区段。每个区段均在一个主 RPA 和一到三个辅助 RPA 上运行。

分布式一致性组具备更高的吞吐量和 IOPS 速率，不管复制的数据量有多大。

分离规则

预定义的规则，可决定群集间的连接断开时哪个群集继续执行 I/O。一个群集由于群集分区或群集故障失去与对等群集的连接。

分离规则应用于两个层面：单独的卷和一致性组。如果卷是一致性组的成员，则组分离规则将覆盖单个卷的规则集。注意，如果已部署了 Metro Node Witness，则 Metro Node Witness 可能会覆盖所有分离规则。

分条

一种将数据分布在多个磁盘驱动器上的技术。磁盘分条可以加快从磁盘存储中检索数据的操作。数据分为多个单元，分布在各个可用磁盘中。RAID 0 提供磁盘分条。

分条深度

RAID 0 设备中每个存储卷上连续存储数据的数据块数量。

负载均衡

使处理和通信活动在一个系统或网络中平均分布，以免某个单一设备不堪重负。当发出的 I/O 请求数量无法预测时，负载均衡尤为重要。

复制副本卷

生产卷复制到的卷。在之前的版本中，复制副本卷的大小必须与其生产卷完全相同。在 RecoverPoint (RP) 4.0 和 GeoSynchrony 5.2 版本中，RecoverPoint 支持一种称为伪大小的功能，从而使复制副本卷的大小可以大于生产卷。

复制副本日志卷

用于保存以下数据的卷：

- 等待复制或已经分发到复制副本的快照
- 每个映像的元数据
- 书签

每个复制副本日志都可保存其容量所允许的最大数量的快照。

分发后会删除时间最早的快照，以便为最新的快照腾出空间。日志中快照的数量取决于快照的大小和卷的容量。

复制集

部署 RecoverPoint 时的生产源卷及其复制到的一个或多个复制副本卷。

G

工具命令语言 (TCL)

一种脚本语言，通常用于快速原型和脚本式应用程序。

固件

在 Metro Node 控制器中的闪存 ROM 上加载并运行的软件。

故障域

共享一个单点故障的一组组件。Metro Node 的设计概念是一个高度可用系统的每个组件彼此分隔开，因此当一个域中出现故障时，不会导致与之相连接的其他域也发生故障。

管理模块控制台 (MMCS)

管理实体（管理服务）为 VS6 硬件。在群集中的第一个引擎包含两个 MMCS：A 和 B。其余所有引擎都具有 Akula 管理模块，用于管理连接。

光纤通道 (FC)

用于在计算机设备之间传输数据的协议。距离较远时需要使用光纤。但是，在使用同轴电缆和普通电话双绞线介质的情况下，FC 也适用。光纤通道提供点对点的交换式环路接口。用于在 SAN 中传输 SCSI 流量。

广域网 (WAN)

在地理上分散的电信网络。此术语用以区分局域网 (LAN) 和范围更广的电信结构。

H

后端端口

连接到存储阵列的 Metro Node 控制器端口（充当启动器）。

缓存一致性

管理缓存，以避免数据丢失、损坏或者被覆盖。配备多个处理器的情况下，数据块可能有若干个拷贝，其中一个在主内存中，一个在各个缓存中。缓存一致性在整个系统中及时传播多个用户数据块，确保不同的处理器缓存中的数据块版本保持一致。

恢复点目标 (RPO)

恢复点目标。存储系统故障点和存储系统能够恢复客户数据的过往预期点之间的时间间隔。通俗来讲，RPO 是出现故障后应用程序可以容忍的最大数据丢失量。RPO 值很大程度上取决于所使用的恢复技术。例如，对于备份，RPO 通常是数天；对于异步复制，一般是几分钟；对于镜像或同步复制，则是几秒或瞬时。

恢复时间目标 (RTO)

恢复时间目标。RTO 不应与 RPO 混淆，RTO 是一项存储解决方案预计从故障中恢复并开始服务于应用程序请求的持续时间。通俗来讲，RTO 是由存储系统故障所导致的可容忍的最长应用程序宕机时间。RTO 是存储技术的一个功能。对于备份系统，RTO 可能是数小时；对于远程复制，可能是几分钟；对于镜像，则可能是几秒（或者更短）。

恢复源

此操作利用拷贝目标上的数据恢复源一致性组。

I

infiniband

一种网络标准，用于传递计算机之间的数据。VS6 硬件使用此协议进行群集内通信。

Internet 光纤通道协议 (iFCP)

使用 TCP 在地理分布式系统中将光纤通道存储设备连接到 SAN 或 Internet。

Internet 小型计算机系统接口 (iSCSI)

一种允许命令在 IP 网络中传输的协议，可将数据从存储单元传输到计算机网络上任何地方的服务器。

J

基于 IP 的光纤通道 (FCIP)

将光纤通道和 Internet 协议功能结合在一起，可连接地理分布式系统中的多个 SAN。

简单网络管理协议 (SNMP)

监视网络上的系统和设备。

镜像

将数据同时写入两个或更多磁盘。如果其中一个磁盘驱动器发生故障，系统可立即切换到另一个磁盘，从而避免数据丢失或服务中断。RAID 1 提供镜像。

镜像服务

通过存储服务配置文件提供的镜像功能。

局域网 (LAN)

共享一个共同的通信线路的一组计算机和相关设备，且其通常在一个较小的地理区域内共享单个处理器或服务器的资源。

奇偶校验

检查二进制数据中的错误。根据字节是否具有奇数或偶数数目的位，在传输中向每个字节添加一个额外的 0 或 1 位，即称为奇偶校验位。发送者和接收者一致同意选择奇校验、偶校验或无校验。如果同意偶校验，则会添加一个使每个字节均为偶数位的奇偶校验位。如果同意奇校验，则会添加一个使每个字节均为奇数位的奇偶校验位。如果数据未正确传输，奇偶校验的变化会揭示错误所在。

K

可靠性

系统恢复丢失数据的能力。

可扩展性

轻松地更改系统大小或配置，以适应不断变化的条件及根据您的需求而增长的能力。

控制器

控制与计算机和外围设备之间的数据传输的设备。

控制器

运行 Metro Node 操作系统、核心 Metro Node 软件的 CPU 模块。每个引擎中有两个控制器（A 和 B），并且具有各自的专用资源，能够独立运行。

快照/PIT

一种时间点拷贝，仅存储那些与现有数据完整拷贝不同的数据块，可保存数据瞬时状态。

快照也称为时间点 (PIT)。存储在复制副本日志中的快照代表自关闭上一个快照以来，生产存储上更改的数据。

L

LDAP

即轻型目录访问协议，是一种应用程序协议，可用于通过 IP 网络访问和维护分布式目录信息服务。

逻辑单元编号 (LUN)

虚拟存储，与底层存储设备存在物理连接的给定服务器可能会授予或拒绝对其访问的权限。LUN 用于识别 SCSI 设备，如连接到计算机的外部硬盘驱动器。每个设备分配有一个 LUN 编号，作为设备的唯一地址。

M

Metro-Plex

在大约 60 英里或 100 公里的 Metro (同步) 距离内相连接的两个 Metro Node Metro 群集。

MetroPoint 一致性组 (Metro 组)

用于保护 MetroPoint 拓扑中的 DR1 卷的一致性组。

miss

搜索缓存后发现其中不包含要搜索的数据，因此必须从磁盘访问数据的操作。

命令行界面 (CLI)

支持使用键入命令来执行特定任务的界面。

命名空间

通过文件系统识别的一组名称，其中的所有名称都是唯一的。

N

内部网

操作类似万维网，但仅限一个有限的授权用户组访问的网络。

O

Open LDAP

基于轻型目录访问协议 (LDAP) 的开放源代码实现。

P

partition

物理或虚拟磁盘的分区，是一个只对终端用户而非任何设备可见的逻辑实体。

偏向

当群集对给定 DR1 存在偏向时，则其在远程群集连接中断 (由于群集分区或群集故障) 时，仍会继续为到该群集上的卷的 I/O 提供服务。对特定卷的偏向由该卷的分离规则、一致性组 (如果该卷是一致性组的成员) 和 Metro Node Witness (如果部署了 Metro Node Witness) 的分离规则决定。

Q

千位 (Kb)

1,024 (2^{10}) 位。通常舍入到 10^3 。

千兆位以太网

以太网的版本，支持每秒 1 千兆位的数据传输速率。

千兆位 (Gb 或 Gbit)

1,073,741,824 (2^{30}) 位。通常舍入到 10^9 。

千兆字节 (GB)

1,073,741,824 (2^{30}) 字节。通常舍入到 10^9 。

千字节 (KB)

1,024 (2^{10}) 字节。通常舍入到 10^3 。

前端端口

连接到主机启动器的 Metro Node 控制器端口 (充当目标)。

全局文件系统 (GFS)

共享存储的群集或分布式文件系统。

全球通用名称 (WWN)

全球唯一的特定光纤通道名称标识符，以一个未签名的 64 位二进制值表示。

群集

构成单个容错群集的两个或更多 Metro Node 控制器，这个群集作为一到四个引擎部署。

群集

使用两台或更多计算机作为单一实体来共同运行。其优势包括容错和负载均衡，可提高可靠性和正常运行时间。

群集 ID

多群集部署中每个群集的标识符。该 ID 在安装过程中进行分配。

群集 IP 种子

Metro Node IP 种子用于生成 Metro Node 的内部组件所使用的 IP 地址。有关组件及其 IP 地址的详细信息，请参见《Dell EMC Metro Node 安装和设置指南》。群集 ID 为虚拟化软件所使用 (控制器间消息传送、群集标识)。

群集部署 ID

数字形式的群集标识符，一个 Metro Node 群集中仅有唯一一个。Metro Node 群集的默认群集部署 ID 为 1。对于多群集部署，除了其中一个群集外，所有其他群集都必须重新配置，使其各自具有不同的群集部署 ID。

R

RAID

使用两个或更多存储卷，以提供更好的性能、错误恢复和容错能力。

RAID 0

以性能为导向的分条式或分散式数据映射技术。将大小均一的存储块按常规序列分配给所有阵列磁盘。以较低的固有成本提供较高的 I/O 性能。无需额外的磁盘。RAID 0 的优点是设计非常简单且易于实施。

RAID 1

也称为镜像，它投入使用的历史比任何其他形式的 RAID 都长。由于出色的简单性和高水平的数据可用性，它至今仍备受欢迎。镜像阵列包含两个或更多磁盘。镜像阵列中的每个磁盘都保存有用户数据的相同映像。RAID 1 没有分条。由于可同时读取任一磁盘，因此读取性能得以提高。写入性能低于单磁盘存储。必须在所有磁盘上执行写入，或在多个镜像上，在 RAID 1 上。RAID 1 为读取密集型应用程序提供了良好的数据可靠性。

RAID 分支

称为镜像的数据拷贝，位于用户的当前位置。

RecoverPoint 群集

复制两端所有连接的 RecoverPoint 应用装置。

RecoverPoint 应用装置 (RPA)

用于管理存储组数据保护的各个方面的硬件，包括捕获更改、维护日志卷中的映像和执行映像恢复。

RecoverPoint 站点

位于复制一端的所有 RecoverPoint 实体。

日志卷

包含等待分发给目标复制副本卷的数据和以前分发给目标卷的数据拷贝的卷。利用日志卷，可以方便地回滚到任一时间点，从而即时恢复应用程序环境。

容错

系统在硬件或软件发生故障时继续工作的能力，通常通过复制关键系统组件实现。

冗余

重复的硬件和软件组件。在冗余系统中，当一个组件发生故障时，冗余组件将会接管，使操作得以继续而不中断。

S

SLES

SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 是一款由 SUSE 提供的、面向商务市场的 Linux 发行版。

设备

可向其添加特定 RAID 属性的一个或多个数据区的组合。本地设备仅使用一个群集的存储。在 Metro Node Metro 和 Geo 配置中，分布式设备使用两个群集的存储。

生产卷

主机应用程序所写入的卷。对生产卷的写入会加以拆分，便于将其同时发送至正常指定的卷和 RPA。

每个生产卷的大小必须与其复制到的复制副本卷完全相同。

生产日志卷

保存系统增量标记信息的卷。

时间点 (PIT)

请参见快照/PIT 一条的相关描述。

事件

由用户或系统发起的重要操作导致的日志消息。

书签

应用到快照的标签，便于在恢复过程中（映像访问期间）显式调用（标识）快照。书签是通过 CLI 或 GUI 创建，可以由用户手动创建或通过系统自动创建。自动创建书签，可按照

预定义的时间间隔或响应特定系统事件而自动创建。平行书签是指跨多个一致性组同时创建的书签。

输入/输出 (I/O)

任何向计算机传输数据或接收来自计算机的数据的操作、程序或设备。

数据共享

不分时间和地点在多个服务器之间共享对相同数据的访问的能力。

数据块

可按照 SCSI 标准传输的最小数据量，通常是 512 字节。虚拟卷以连续的数据块列表的形式呈现给用户。

数据块大小

设备上一个数据块的实际大小。

数据区

全部或部分（数据块范围）存储卷。

T

throughput

1. 通过数据通信系统或该系统一部分传输的位、字符或数据块数量。
2. 通信通道或系统的最大容量。
3. 用以衡量系统在一段时间内执行的工作量。例如，每天的 I/O 数。

通用唯一标识符 (UUID)

用于唯一地标识每个 Metro Node 控制器的 64 位数字。这一数字是基于分配给每个控制器的硬件序列号。

同步

描述在时间上加以协调的对象或事件。一个进程启动后，必须待其完成后才允许另一个任务开始。

例如，在银行业，同一时间从支票帐户开始的两项取款一定不相互重叠；因此，它们是同步处理的。

W

网络

通过通信线路连接在一起的计算机、终端和数据库系统。

网络分区

一个站点与另一个站点失去联系或通信时的情况。

网络连接存储 (NAS)

直接连接到网络的存储元素。

网络体系结构

网络的设计，包括硬件、软件、连接方式和使用的协议。

位

具有二进制数字值 0 或 1 的信息单元。

X

现场可换部件 (FRU)

可在现场更换的系统部件或组件，而无需将系统返回给制造商进行修理。

小型计算机系统接口 (SCSI)

一组不断发展演化的 ANSI 标准电子接口，使个人计算机能够比以前的接口更快、更灵活地与外围硬件（如磁盘驱动器、磁带驱动器、CD-ROM 驱动器、打印机和扫描仪）通信。

虚拟化

一个在软件中实施的抽象层，服务器可使用它将可用的物理存储分为存储卷或虚拟卷。

虚拟卷

由 Metro Node 前端端口呈现给主机的存储单元。虚拟卷看起来像一个连续的卷，但可以分布在两个或更多存储卷中。

Y

延迟

满足 I/O 请求所需的时间。

一致性组

将虚拟卷组合到一起，并将相同的分离和故障切换规则应用到所有成员卷的 Metro Node 结构。一致性组确保将一组属性一致地应用于整个组。对于需要在链路发生故障时采取相同 I/O 行为的卷组成的集合，可以创建一致性组。一致性组有两种类型：

- 同步一致性组 — 在将确认发送到主机前，使用直写（同步）高速缓存模式将数据写入底层存储。这依赖于不同群集之间的延迟和应用程序对的延迟容忍度。

- 异步一致性组 — 使用回写（异步）高速缓存模式，通过将数据镜像到群集中其他控制器内存的方式写入保护数据。将数据异步转储到后端存储阵列。当数据以写入顺序提交到磁盘后，写入即被确认。

已注册阵列

向 Metro Node 注册的阵列。阵列需要注册才能进行基于服务的调配。注册包括连接并识别阵列的智能化功能。只有 VMAX 和 VNX 阵列可以注册。

以太网

一种局域网 (LAN) 协议。以太网使用总线拓扑，即所有设备都连接到一个中央缆线，并支持 10 Mb/s 到 10 Gb/s 的数据传输速率。例如，100 Base-T 支持 100 Mb/s 的数据传输速率。

元卷

系统所使用的存储卷，包含由系统托管的所有虚拟卷的元数据。每个群集有一个元数据存储卷。

远程直接内存访问 (RDMA)

允许网络中的计算机使用其主存储器交换数据，而无需使用任何一台计算机的处理器、缓存或操作系统。

运营连续性 (COOP)

建立在紧急情况下使用的策略和程序的目标，包括在紧急情况发生之前和之后处理、存储和传输数据的能力。

Z

灾难恢复 (DR)

在出现错误后重新启动系统操作，以防止数据丢失的能力。

脏数据

存储在缓存中尚未写入磁盘的特定于写入的数据。

站点 ID

多群集 Metro Node 中每个群集的标识符。默认情况下，在非地理分布式系统中，ID 为 0。在地理分布式系统中，第一个群集的 ID 是 1，接下来是 2，以此类推，每个编号标识一个物理上独立的群集。这些标识符在安装过程中加以分配。

兆位 (Mb)

1,048,576 (2^{20}) 位。通常舍入到 10^6 。

兆字节 (MB)

1,048,576 (2^{20}) 字节。通常舍入到 10^6 。

直写模式

一种缓存技术，只有在数据写入磁盘后，才会通知写入请求的完成。这几乎等同于非缓存系统，但具有数据保护。

主动/被动

在主组件发生故障时即可马上开始运行的受支持组件。

主动/主动

群集没有主服务器或备用服务器之分，因为所有服务器都可以运行应用程序，并交替作为彼此的备份。

主动镜像

作为本地或远程镜像服务一部分的数据拷贝。

主机总线适配器 (HBA)

用于管理主计算机总线和内存系统之间信息传输的 I/O 适配器。适配器自动或以极小程度的处理器参与去执行许多低级接口功能，从而最大限度地减少对主机处理器性能的影响。

字节

用于存储 8 位数据的存储空间。

索引

符號

安全性 18
备份元数据卷 24
备注 7
出版惯例 7
从群集执行的管理 12
大数据 17
弹性 22, 24
宕机 22
调配存储 19
端口使用情况 18
多路径 22
负载均衡 19
故障 22, 23
管理 GUI 12
管理服务器 26
后端负载 19
技术更新 16
监视 19, 21
监视 CLI 21
精简卷 19
镜像 24
可用性 22
控制器 25
路径优化 18
密码 18
命令行管理 13
目标受众 7
配置管理 24
迁移 16
前端负载 19
前言 7
取消映射 19
群集 11, 12, 22, 23
日志记录卷 24
冗余 22, 23
升级 29
体系结构 11
统计信息 21
完整性 22
无中断升级 29
相关文档 7
协作 17
性能 19, 21
移动性 14, 16
用户角色 18
元数据卷 24
站点分发 22
证书 18
支持信息 7
仲裁 23
AccessAnywhere 17
ALUA 18
API 13
CAW 21
CLI 13
CPU 负载 19
Element Manager API 13

HTTPS 18
IPSec 18
LDAP 18
Metro Node 操作系统 28
Metro Node Metro
 基于 IP 的 Metro 27
REST 13
Unisphere 监视工具 19
Unisphere for VPLEX 12
Unisphere GUI 12
VPLEX 硬件 25
VPLEX 硬件平台 11
VPLEX Witness 22
WAN 链路负载 19
WWN 11