



VMware 虚拟化

NetApp Solutions

NetApp
September 26, 2024

目录

Broadcom针对VMware虚拟化的NetApp解决方案	1
采用ONTAP的VMware vSphere	1
VMware vSphere基础版	1
VMware Cloud Foundation	184
迁移VM	344
采用VMware解决方案的NetApp混合多云	393
VMware混合云用例	393
VMware vSphere 自动化	394
虚拟桌面	406
演示和教程	444

Broadcom针对VMware虚拟化的NetApp解决方案

采用ONTAP的VMware vSphere

近20年来、ONTAP一直是适用于VMware vSphere环境的领先存储解决方案、并不断增加创新功能、以简化管理并降低成本。本文档介绍了适用于 vSphere 的 ONTAP 解决方案，其中包括用于简化部署，降低风险和简化管理的最新产品信息和最佳实践。

有关详细信息、请访问["采用ONTAP的VMware vSphere"](#)

VMware vSphere基础版

《vSphere 8 NFS参考指南》

适用于vSphere 8的NFS v3参考指南

VMware vSphere Foundation (VVF)是一个企业级平台、能够交付各种虚拟化工作负载。vSphere的核心是VMware vCenter、ESXi虚拟机管理程序、网络组件和各种资源服务。与ONTAP结合使用时、由VMware提供支持的虚拟化基础架构将表现出卓越的灵活性、可扩展性和功能。

在vSphere 8和ONTAP存储系统中使用NFS v3

本文档提供了有关使用NetApp全闪存阵列的VMware Cloud vSphere Foundation可用存储选项的信息。有关部署NFS数据存储库的具体说明介绍了受支持的存储选项。此外、还演示了用于对NFS数据存储库进行灾难恢复的VMware Live Site Recovery。最后、我们将回顾NetApp针对NFS存储的自动防兰软件保护。

用例

本文档涵盖的使用情形：

- 适用于希望在私有云和公共云之间实现统一环境的客户的存储选项。
- 为工作负载部署虚拟基础架构。
- 可扩展的存储解决方案专为满足不断变化的需求而定制、即使不与计算资源需求直接对应也是如此。
- 使用适用于VMware vSphere的SnapCenter插件保护虚拟机和数据存储库。
- 使用VMware Live Site Recovery对NFS数据存储库进行灾难恢复。
- 勒索软件检测策略、包括在ESXi主机和子虚拟机级别提供多层保护。

audience

此解决方案 适用于以下人员：

- 解决方案架构师希望为VMware环境提供更灵活的存储选项、以最大限度地降低TCO。
- 解决方案架构师希望通过VVF存储选项为主要云提供商提供数据保护和灾难恢复选项。

- 希望获得有关如何使用NFS存储配置VVF的具体说明的存储管理员。
- 存储管理员希望获得有关如何保护驻留在ONTAP存储上的VM和数据存储库的具体说明。

技术概述

《适用于vSphere 8的NFS v3 VVF参考指南》包含以下主要组件：

VMware vSphere基础版

VMware vCenter是vSphere Foundation的一个核心组件、它是一个集中式管理平台、用于配置、控制和管理vSphere环境。vCenter可作为管理虚拟化基础架构的基础、允许管理员在虚拟环境中部署、监控和管理VM、容器和ESXi主机。

VVF解决方案既支持本机Kubbernetes工作负载、也支持基于虚拟机的工作负载。主要组件包括：

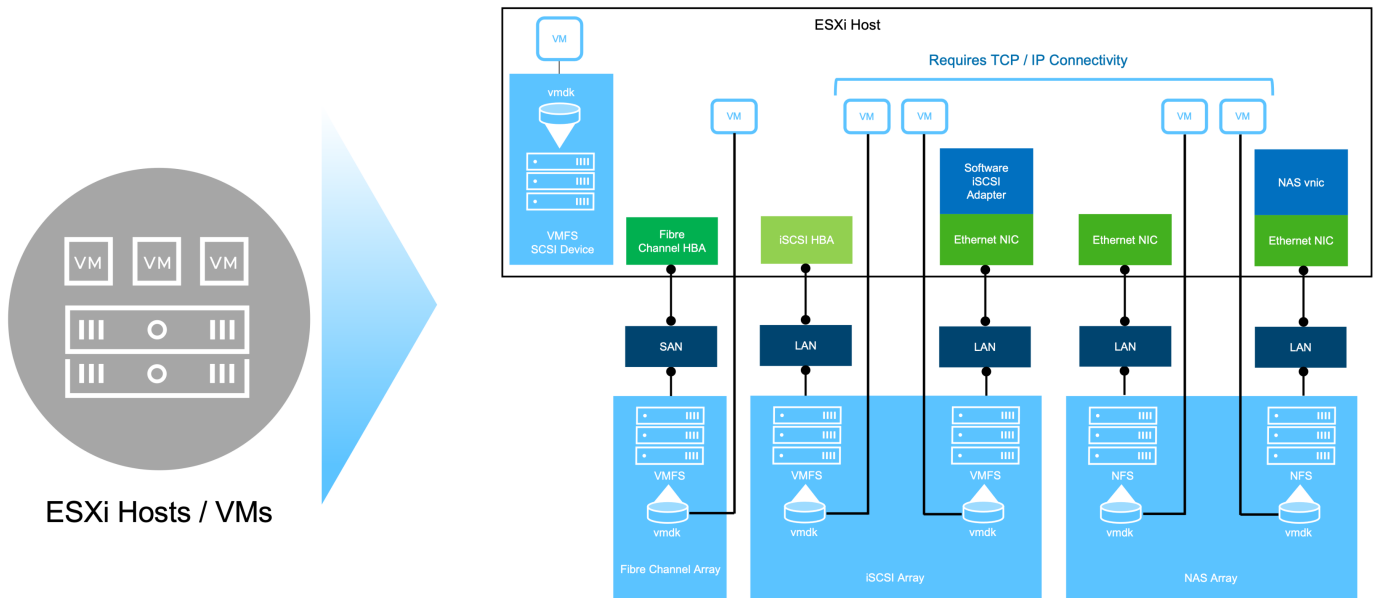
- VMware vSphere
- VMware vSAN
- ARIA标准版
- 适用于vSphere的VMware Tanzu Kubbernetes Grid Service
- vSphere分布式交换机

有关VVF所含组件的详细信息，请参阅架构和规划，请参阅 "[VMware vSphere产品实时比较](#)"。

VVF存储选项

存储是成功且功能强大的虚拟环境的核心。无论是通过VMware数据存储库还是通过子系统连接的使用情形、存储都可以充分发挥工作负载的功能、因为您可以选择最优的每GB成本、不仅可以带来最大价值、还可以减少利用不足的情况。近20年来、ONTAP一直是适用于VMware vSphere环境的领先存储解决方案、并不断增加创新功能、以简化管理并降低成本。

VMware存储选项通常分为传统存储和软件定义的存储产品。传统存储模式包括本地和网络存储、而软件定义的存储模式包括vSAN和VMware虚拟卷(Vvol)。



{ }

<https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/8.0/vsphere-storage/GUID-F602EB17-8D24-400A-9B05-196CEA66464F.html> ["vSphere环境中的存储简介"] 有关VMware vSphere Foundation支持的存储类型的详细信息、请参见。

NetApp ONTAP

成千上万的客户选择ONTAP作为其vSphere主存储解决方案的原因有很多。其中包括：

1. 统一存储系统： ONTAP提供支持SAN和NAS协议的统一存储系统。这种多功能性支持在一个解决方案中无缝集成各种存储技术。
2. 强大的数据保护： ONTAP通过节省空间的快照提供强大的数据保护功能。这些快照可实现高效的备份和恢复流程、从而确保应用程序数据的安全性和完整性。
3. 全面的管理工具： ONTAP提供大量工具，旨在帮助有效管理应用程序数据。这些工具可简化存储管理任务、提高运营效率并简化管理。
4. 存储效率： ONTAP包括多项存储效率功能(默认启用)，旨在优化存储利用率、降低成本并提高整体系统性能。

在满足给定应用程序需求时、将ONTAP与VMware结合使用可提供极大的灵活性。支持使用以下协议作为使用ONTAP的VMware数据存储库： * FCP * FCoE * NVMe/FC * NVMe/TCP * iSCSI * NFS v3 * NFS v4.1

使用与虚拟机管理程序不同的存储系统，您可以卸载许多功能，并最大程度地提高对 vSphere 主机系统的投资。这种方法不仅可以确保主机资源专注于应用程序工作负载，还可以避免存储操作对应用程序造成随机性能影响。

将 ONTAP 与 vSphere 结合使用是一个很好的组合，可帮助您降低主机硬件和 VMware 软件支出。您还可以通过稳定一致的高性能以更低成本保护数据。由于虚拟化工作负载是移动的，因此您可以使用 Storage vMotion 探索不同的方法，以便在 VMFS， NFS 或 VVOL 数据存储库之间移动 VM，所有这些都位于同一存储系统上。

NetApp全闪存阵列

NetApp AFF (全闪存FAS)是全闪存存储阵列的产品线。它旨在为企业级工作负载提供高性能、低延迟的存储解决方案。AFF系列将闪存技术的优势与NetApp的数据管理功能相结合、为企业提供了一个功能强大且高效的存储平台。

AFF系列由A系列和C系列型号组成。

NetApp A系列全NVMe闪存阵列专为高性能工作负载而设计、可提供超低延迟和高故障恢复能力、使其适合任务关键型应用程序。

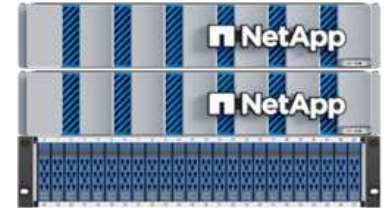
AFF A70



AFF A90



AFF A1K



{ }

C系列QLC闪存阵列适用于容量更大的用例、可提供闪存速度和混合闪存的经济效益。

AFF C250



AFF C400



AFF C800



存储协议支持

AFF支持用于虚拟化的所有标准协议、包括数据存储库和子系统连接存储、包括NFS、SMB、iSCSI、光纤通道(FC)、以太网光纤通道(FCoE)、基于网络结构的NVMe和S3。客户可以自由选择最适合其工作负载和应用程序的解决方案。

NFS- NetApp AFF支持NFS，允许基于文件访问VMware数据存储库。许多ESXi主机中与NFS连接的数据存储库、远远超出了对VMFS文件系统施加的限制。将NFS与vSphere结合使用可提供一些易用性和存储效率可见性优势。ONTAP 包括可用于 NFS 协议的文件访问功能。您可以启用 NFS 服务器并导出卷或 qtree 。

有关NFS配置的设计指导，请参见 ["NAS存储管理文档"](#)。

iSCSI- NetApp AFF为iSCSI提供强大的支持，允许通过IP网络对存储设备进行块级访问。它可以与iSCSI启动程序无缝集成、从而高效地配置和管理iSCSI LUN。ONTAP的高级功能、例如多路径、CHAP身份验证和AUA支持。

有关iSCSI配置的设计指导、请参见 ["SAN配置参考文档"](#)。

光纤通道- NetApp AFF为光纤通道(FC)提供全面支持，光纤通道(FC)是一种常用于存储区域网络(Storage Area Network, SANS)的高速网络技术。ONTAP可与FC基础架构无缝集成、提供对存储设备的可靠高效的块级访

问。它提供分区、多路径和网络结构登录(FLOGI)等功能、可优化性能、增强安全性并确保在FC环境中实现无缝连接。

有关光纤通道配置的设计指导，请参见 ["SAN配置参考文档"](#)。

基于网络结构的**NVMe**—NetApp ONTAP支持基于网络结构的NVMe。NVMe/FC支持通过光纤通道基础架构使用NVMe存储设备、并通过存储IP网络使用NVMe/TCP。

有关NVMe的设计指导、请参见 ["NVMe配置、支持和限制"](#)。

双主动技术

NetApp纯闪存阵列支持通过两个控制器的主动-主动路径、主机操作系统无需等待某个主动路径出现故障、即可激活备用路径。这意味着、主机可以利用所有控制器上的所有可用路径、从而确保无论系统处于稳定状态还是正在执行控制器故障转移操作、活动路径始终存在。

有关详细信息、请参见 ["数据保护和灾难恢复"](#)文档。

存储担保

NetApp为NetApp全闪存阵列提供了一组独特的存储保障。其独特优势包括：

*存储效率担保：*通过存储效率担保实现高性能、同时最大程度地降低存储成本。SAN工作负载的比例为4：1。
*勒索软件恢复担保：*在发生勒索软件攻击时保证数据恢复。

有关详细信息，请参见 ["NetApp AFF登录页面"](#)。

适用于 **VMware vSphere** 的 **NetApp ONTAP** 工具

vCenter的一个强大组件是、能够集成插件或扩展、以进一步增强其功能并提供更多特性和功能。这些插件扩展了vCenter的管理功能、并允许管理员将第三方解决方案、工具和服务集成到其vSphere环境中。

适用于VMware的NetApp ONTAP工具是一套全面的工具、旨在通过其vCenter插件架构在VMware环境中促进虚拟机生命周期管理。这些工具可与VMware生态系统无缝集成、从而实现高效的数据存储库配置并为虚拟机提供必要的保护。借助适用于VMware vSphere的ONTAP工具、管理员可以轻松管理存储生命周期管理任务。

您可以找到全面的ONTAP工具10资源 ["适用于VMware vSphere的ONTAP工具文档资源"](#)。

要查看ONTAP Tools 10部署解决方案、请访问["使用ONTAP工具10为vSphere 8配置NFS数据存储库"](#)

适用于 **VMware VAAI** 的 **NetApp NFS** 插件

适用于VAAI的NetApp NFS插件(用于阵列集成的vStorage API)可将某些任务卸载到NetApp存储系统、从而提高性能和效率、从而增强存储操作。这包括完全复制、块置零和硬件辅助锁定等操作。此外、VAAI插件还可以减少虚拟机配置和克隆操作期间通过网络传输的数据量、从而优化存储利用率。

适用于VAAI的NetApp NFS插件可以从NetApp支持站点下载、并使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具上传和安装在ESXi主机上。

有关详细信息、请参见 ["适用于 VMware VAAI 的 NetApp NFS 插件文档"](#)。

适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件

适用于VMware vSphere的SnapCenter插件(SCV)是NetApp推出的一款软件解决方案、可为VMware vSphere环境提供全面的数据保护。它旨在简化和简化虚拟机(VM)和数据存储库的保护和管理过程。选择控制阀使用基于存储的快照并复制到二级阵列、以满足较低的恢复时间目标。

适用于VMware vSphere的SnapCenter插件通过与vSphere客户端集成的统一界面提供以下功能：

基于策略的快照- SnapCenter允许您定义策略、用于在VMware vSphere中创建和管理虚拟机(VM)的应用程序一致的快照。

自动化-基于定义的策略自动创建和管理快照有助于确保一致高效的数据保护。

虚拟机级别保护-虚拟机级别的精细保护可高效管理和恢复各个虚拟机。

存储效率功能—与NetApp存储技术集成，可为快照提供重复数据删除和数据压缩等存储效率功能，从而最大程度地降低存储需求。

SnapCenter插件可在NetApp存储阵列上协调虚拟机静音以及基于硬件的快照。SnapMirror技术可用于将备份副本复制到二级存储系统、包括云中的存储系统。

有关详细信息，请参见 ["适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件文档"](#)。

BlueXP集成支持3-2-1备份策略、将数据副本扩展到云中的对象存储。

有关采用BlueXP的3-2-1备份策略的详细信息、请访问 ["3-2-1使用SnapCenter插件和适用于VM的BlueXP备份和恢复为VMware提供数据保护"](#)。

有关SnapCenter插件的分步部署说明，请参阅解决方案["使用适用于VMware vSphere的SnapCenter插件保护VCF工作负载域上的VM"](#)。

存储注意事项

将ONTAP NFS数据存储库与VMware vSphere结合使用、可以打造一个易于管理且可扩展的高性能环境、从而提供基于块的存储协议无法实现的虚拟机与数据存储库比率。此架构可将数据存储库密度提高十倍、同时相应地减少数据存储库数量。

*nConnect for NFS:*使用NFS的另一个优势是能够利用*nConnect*功能。nConnect可为NFS v3数据存储库卷启用多个TCP连接，从而提高吞吐量。这有助于提高并行处理能力、并可用于NFS数据存储库。使用NFS版本3部署数据存储库的客户可以增加与NFS服务器的连接数、从而最大程度地提高高速网络接口卡的利用率。

有关nConnect的详细信息，请参见["VMware和NetApp的NFS nConnect功能"](#)。

*NFSv:*会话中继从NFSv.14.1开始，使用ONTAP 9的客户端可以利用会话中继与NFS服务器上的各种LIFs建立多个连接。这样可以加快数据传输速度、并通过利用多路径增强故障恢复能力。事实证明、在将FlexVol卷导出到支持中继的客户端(例如VMware和Linux客户端)或通过RDMA、TCP或pNFS协议使用NFS时、中继尤其有用。

有关详细信息、请参见 ["NFS中继概述"](#)。

- FlexVol volumes: * NetApp建议对大多数FlexVol数据存储库使用*NFS*卷。虽然较大的数据存储库可以提高存储效率并提高运营优势、但建议至少使用四个数据存储库(FlexVol卷)在一个ONTAP控制器上存储VM。通常、管理员部署的数据存储库由FlexVol卷提供支持、容量范围为4 TB到8 TB。这种规模可以在性能、易管

理性和数据保护之间取得良好的平衡。管理员可以从小规模入手、然后根据需要扩展数据存储库(最多可扩展到100 TB)。较小的数据存储库有助于更快地从备份或灾难中恢复、并且可以在集群中快速移动。这种方法可以最大程度地提高硬件资源的性能利用率、并支持采用不同恢复策略的数据存储库。

- **FlexGroup volumes:**对于需要大型数据存储库的情况, NetApp建议使用* FlexGroup卷。FlexGroup卷几乎没有容量或文件数限制、使管理员能够轻松配置大规模的单一命名空间。使用FlexGroup卷不会产生额外的维护或管理开销。为了提高FlexGroup卷的性能、无需使用多个数据存储库、因为这些数据存储库本身可以进行扩展。通过将ONTAP和FlexGroup卷与VMware vSphere结合使用、您可以建立简单且可扩展的数据存储库、从而充分利用整个ONTAP集群的全部功能。

勒索软件保护

NetApp ONTAP数据管理软件采用一套全面的集成技术、可帮助您保护、检测勒索软件攻击并从中恢复。ONTAP中内置的NetApp SnapLock Compliance功能可通过WORM (一次写入、多次读取)技术和高级数据保留功能防止删除已启用卷中存储的数据。在确定保留期限并锁定Snapshot副本后、即使具有完整系统Privileges的存储管理员或NetApp支持团队成员也无法删除此Snapshot副本。但是、更重要的是、凭据受损的黑客无法删除数据。

NetApp保证我们能够在符合条件的阵列上恢复您受保护的NetApp@Snapshot™副本, 如果我们无法恢复, 我们将为您的组织提供补偿。

有关“Ransy要 恢复担保”的详细信息, 请参阅: ["Ransom要 恢复担保"](#)。

<https://docs.netapp.com/us-en/ontap/anti-ransomware/> ["自主勒索软件保护概述"] 有关详细信息、请参见。

请访问NetApp解决方案文档中心查看完整解决方案: ["为NFS存储提供自主防勒索程序保护"](#)

灾难恢复注意事项

NetApp提供全球最安全的存储。NetApp可以帮助保护数据和应用程序基础架构、在内部存储和云之间移动数据、并帮助确保跨云数据可用性。ONTAP采用强大的数据保护和安全技术、可主动检测威胁并快速恢复数据和应用程序、帮助保护客户免受灾难的影响。

VMware Live Site Recy(以前称为VMware Site Recovery Manager)提供基于策略的简化自动化功能, 用于保护vSphere Web Client中的虚拟机。该解决方案通过作为适用于VMware的ONTAP工具的一部分的存储复制适配器利用NetApp的高级数据管理技术。通过利用NetApp SnapMirror的基于阵列的复制功能、VMware环境可以从ONTAP最可靠、最成熟的技术之一中受益。SnapMirror仅复制更改后的文件系统块、而不是复制整个虚拟机或数据存储库、从而确保安全高效地传输数据。此外、这些块还可以利用重复数据删除、数据压缩和数据缩减等节省空间的技术。随着在现代ONTAP系统中引入与版本无关的SnapMirror、您可以灵活地选择源集群和目标集群。SnapMirror已真正成为一款功能强大的灾难恢复工具、与本地存储替代方案相比、它与实时站点恢复相结合、可提供增强的可扩展性、性能和成本节省。

有关详细信息, 请参阅 ["VMware Site Recovery Manager概述"](#)。

请访问NetApp解决方案文档中心查看完整解决方案: ["为NFS存储提供自主防勒索程序保护"](#)

*NFS灾难恢复即服务(Disaster Recovery as a Service)是一款经济高效的灾难恢复解决方案, 专为在具有BlueXP 数据存储库的内部ONTAP系统上运行的VMware工作负载而设计。它可利用NetApp SnapMirror复制功能防止站点中断和数据损坏事件、例如勒索软件攻击。此服务与NetApp BlueXP 控制台集成、可轻松管理和自动发现VMware vCenter和ONTAP存储。企业可以创建和测试灾难恢复计划、通过块级复制实现长达5分钟的恢复点目标(Recovery Point客观、RPO)。BlueXP DRaaS利用ONTAP的FlexClone技术进行节省空间的测试、

而不会影响生产资源。该服务可编排故障转移和故障恢复过程、从而可以轻松地在指定灾难恢复站点上启动受保护的虚拟机。与其他众所周知的替代方案相比、BlueXP DRaaS只需极低的成本即可提供这些功能、因此对于使用ONTAP存储系统的VMware环境设置、测试和执行灾难恢复操作的组织来说、它是一个高效的解决方案。

请访问NetApp解决方案文档中心查看完整解决方案：["使用BlueXP DRaaS对NFS数据存储库执行灾难恢复"](#)

解决方案概述

本文档涵盖的解决方案：

- **NFS nConnect**功能与NetApp和VMware*配合使用。单击["*此处"](#)可查看部署步骤。
 - 使用ONTAP工具10为vSphere 8*配置NFS数据存储库。单击["*此处"](#)可查看部署步骤。
 - 部署并使用适用于VMware vSphere的SnapCenter插件来保护和还原VM。单击["此处"](#)可查看部署步骤。
 - 使用VMware Site Recovery Manager*对NFS数据存储库进行灾难恢复。单击["*此处"](#)可查看部署步骤。
 - 为NFS存储提供自主的防勒索功能。单击 ["此处"](#)可查看部署步骤。

NetApp和VMware的NFS nConnect功能

从VMware vSphere 8.0 U1 (作为技术预览版)开始、nconnect功能可为NFS v3数据存储库卷实现多个TCP连接、从而提高吞吐量。现在、使用NFS数据存储库的客户可以增加与NFS服务器的连接数、从而最大程度地提高高速网络接口卡的利用率。



此功能通常适用于具有8.0 U2的NFS v3，请参阅上的存储部分["VMware vSphere 8.0 Update 2发行说明"](#)。vSphere 8.0 U3增加了对NFS v4.1的支持。有关详细信息、请查看["《vSphere 8.0 Update 3发行说明》"](#)

用例

- 在同一主机上为每个NFS数据存储库托管更多虚拟机。
- 提高NFS数据存储库性能。
- 提供一个选项、以便为基于虚拟机和容器的应用程序提供更高级别的服务。

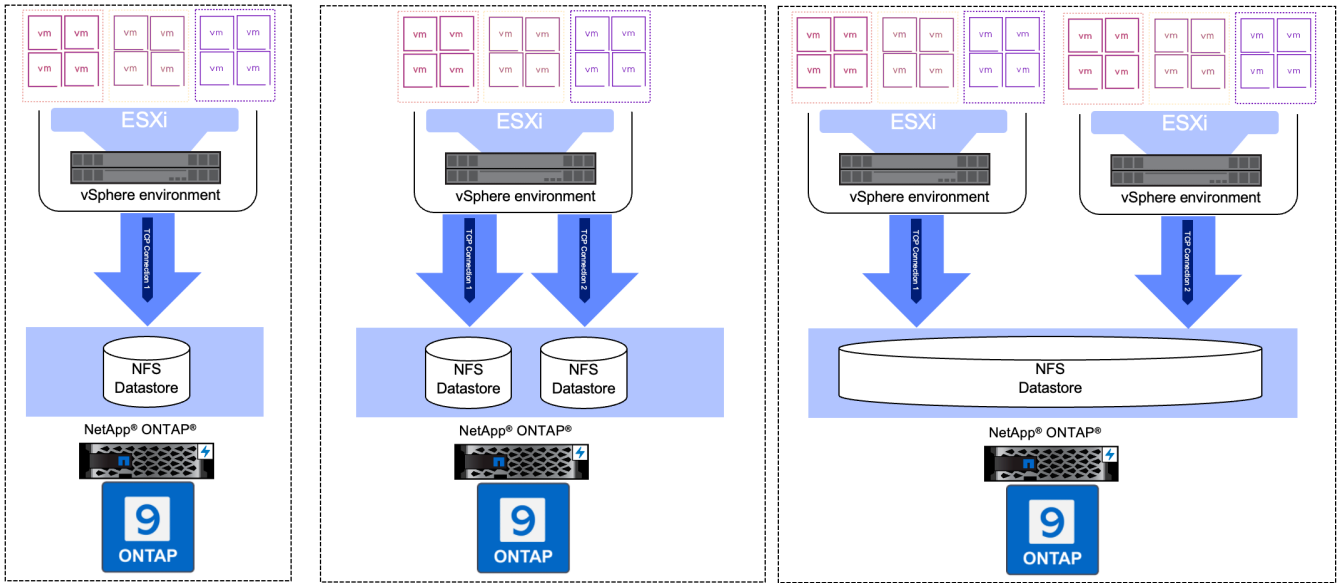
技术详细信息

nconnect的目的是为vSphere主机上的每个NFS数据存储库提供多个TCP连接。这有助于提高NFS数据存储库的并行处理能力和性能。在ONTAP中、建立NFS挂载后、系统将创建连接ID (CID)。该CID可提供多达128个并发传输中操作。当客户端超过该数量时、ONTAP会启用一种流量控制形式、直到其他操作完成后、它可以释放一些可用资源为止。这些暂停通常只需几微秒、但在数百万次操作过程中、这些操作会累加并造成性能问题。nConnect可以采用128个限制、并将其乘以客户端上的nconnect会话数、这样每个CID可提供更多并发操作、并可能增加性能优势。有关更多详细信息、请参见 ["NFS最佳实践和实施指南"](#)

默认NFS数据存储库

为了解决NFS数据存储库单个连接的性能限制、需要挂载更多数据存储库或添加更多主机来增加连接。

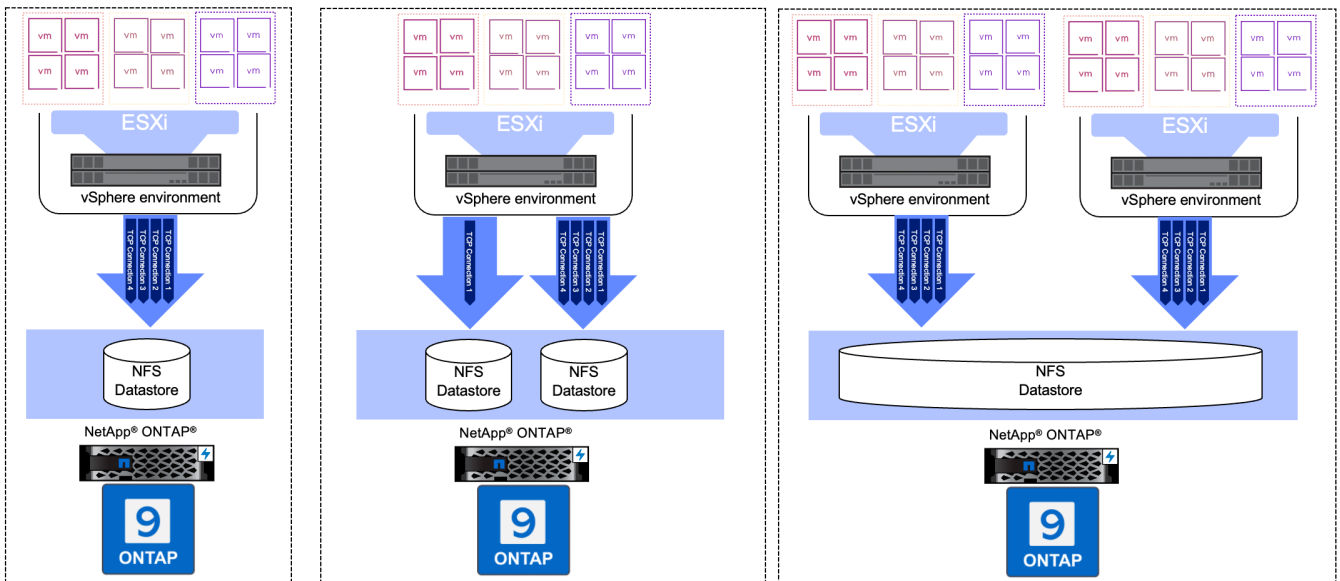
Without nConnect feature with NetApp and VMware



使用nConnect NFS数据存储库

使用ONTAP工具或其他选项创建NFS数据存储库后，可以使用vSphere命令行界面、PowerCLI、政府工具或其他API选项修改每个NFS数据存储库的连接数。为了避免与vMotion同时出现性能问题，请在属于vSphere集群的所有vSphere主机上保持NFS数据存储库的连接数不变。

With nConnect feature with NetApp and VMware



前提条件

要使用nconnect功能，应满足以下依赖关系。

ONTAP 版本	vSphere版本	注释
9.8或更高版本	8更新版本1	技术预览、可选择增加连接数。
9.8或更高版本	8更新版本2	通常可选择增加和减少连接数。
9.8或更高版本	8 Update 3	NFS 4.1和多路径支持。

更新与NFS数据存储库的连接数

如果使用ONTAP工具或vCenter创建NFS数据存储库，则会使用单个TCP连接。要增加连接数、可以使用vSphere CLI。参考命令如下所示。

```
# Increase the number of connections while creating the NFS v3 datastore.
esxcli storage nfs add -H <NFS_Server_FQDN_or_IP> -v <datastore_name> -s
<remote_share> -c <number_of_connections>
# To specify the number of connections while mounting the NFS 4.1
datastore.
esxcli storage nfs41 add -H <NFS_Server_FQDN_or_IP> -v <datastore_name> -s
<remote_share> -c <number_of_connections>
# To utilize specific VMkernel adapters while mounting, use the -I switch
esxcli storage nfs41 add -I <NFS_Server_FQDN_or_IP>:vmk1 -I
<NFS_Server_FQDN_or_IP>:vmk2 -v <datastore_name> -s <remote_share> -c
<number_of_connections>
# To increase or decrease the number of connections for existing NFSv3
datastore.
esxcli storage nfs param set -v <datastore_name> -c
<number_of_connections>
# For NFSv4.1 datastore
esxcli storage nfs41 param set -v <datastore_name> -c
<number_of_connections>
# To set VMkernel adapter for an existing NFS 4.1 datastore
esxcli storage nfs41 param set -I <NFS_Server_FQDN_or_IP>:vmk2 -v
<datastore_name> -c <number_of_connections>
```

或使用如下所示的PowerCLI

```

$datastoreSys = Get-View (Get-VMHost host01.vsphere.local).ExtensionData
                 .ConfigManager.DatastoreSystem
$nfSpec = New-Object VMware.Vim.HostNasVolumeSpec
$nfSpec.RemoteHost = "nfs_server.ontap.local"
$nfSpec.RemotePath = "/DS01"
$nfSpec.LocalPath = "DS01"
$nfSpec.AccessMode = "readWrite"
$nfSpec.Type = "NFS"
$nfSpec.Connections = 4
$datastoreSys.CreateNasDatastore($nfSpec)

```

以下是增加与政府工具的连接数的示例。

```

$env.GOVc_URL = 'vcenter.vsphere.local'
$env.GOVc_USERNAME = 'administrator@vsphere.local'
$env.GOVc_PASSWORD = 'XXXXXXXXXX'
$env.GOVc_Datastore = 'DS01'
# $env.GOVc_INSECURE = 1
$env.GOVc_HOST = 'host01.vsphere.local'
# Increase number of connections while creating the datastore.
govc host.esxcli storage nfs add -H nfs_server.ontap.local -v DS01 -s
/DS01 -c 2
# For NFS 4.1, replace nfs with nfs41
govc host.esxcli storage nfs41 add -H <NFS_Server_FQDN_or_IP> -v
<datastore_name> -s <remote_share> -c <number_of_connections>
# To utilize specific VMkernel adapters while mounting, use the -I switch
govc host.esxcli storage nfs41 add -I <NFS_Server_FQDN_or_IP>:vmk1 -I
<NFS_Server_FQDN_or_IP>:vmk2 -v <datastore_name> -s <remote_share> -c
<number_of_connections>
# To increase or decrease the connections for existing datastore.
govc host.esxcli storage nfs param set -v DS01 -c 4
# For NFSv4.1 datastore
govc host.esxcli storage nfs41 param set -v <datastore_name> -c
<number_of_connections>
# View the connection info
govc host.esxcli storage nfs list

```

请参见 ["VMware知识库文章91497"](#) 有关详细信息 ...

设计注意事项

ONTAP支持的最大连接数取决于存储平台型号。查找上的exec_ctx ["NFS最佳实践和实施指南"](#) 有关详细信息 ...

随着每个NFSv3数据存储库的连接数的增加、可挂载到该vSphere主机上的NFS数据存储库数量也会减少。每个vSphere主机支持连接总数为256。检查 ["VMware知识库文章91481."](#) 每个vSphere主机的数据存储库限

制。



VVOV数据存储库不支持nConnect功能。但是、协议端点会计入连接限制。创建VVOV数据存储库时、系统会为SVM的每个数据if创建一个协议端点。

使用ONTAP工具10为vSphere 8配置NFS数据存储库

适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具采用下一代架构、可为VASA Provider实现本机高可用性和可扩展性(支持iSCSI和NFS VVOL)。这样可以简化多个VMware vCenter Server和ONTAP集群的管理。

在此情景中、我们将演示如何部署和使用适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具、以及如何为vSphere 8配置NFS数据存储库。

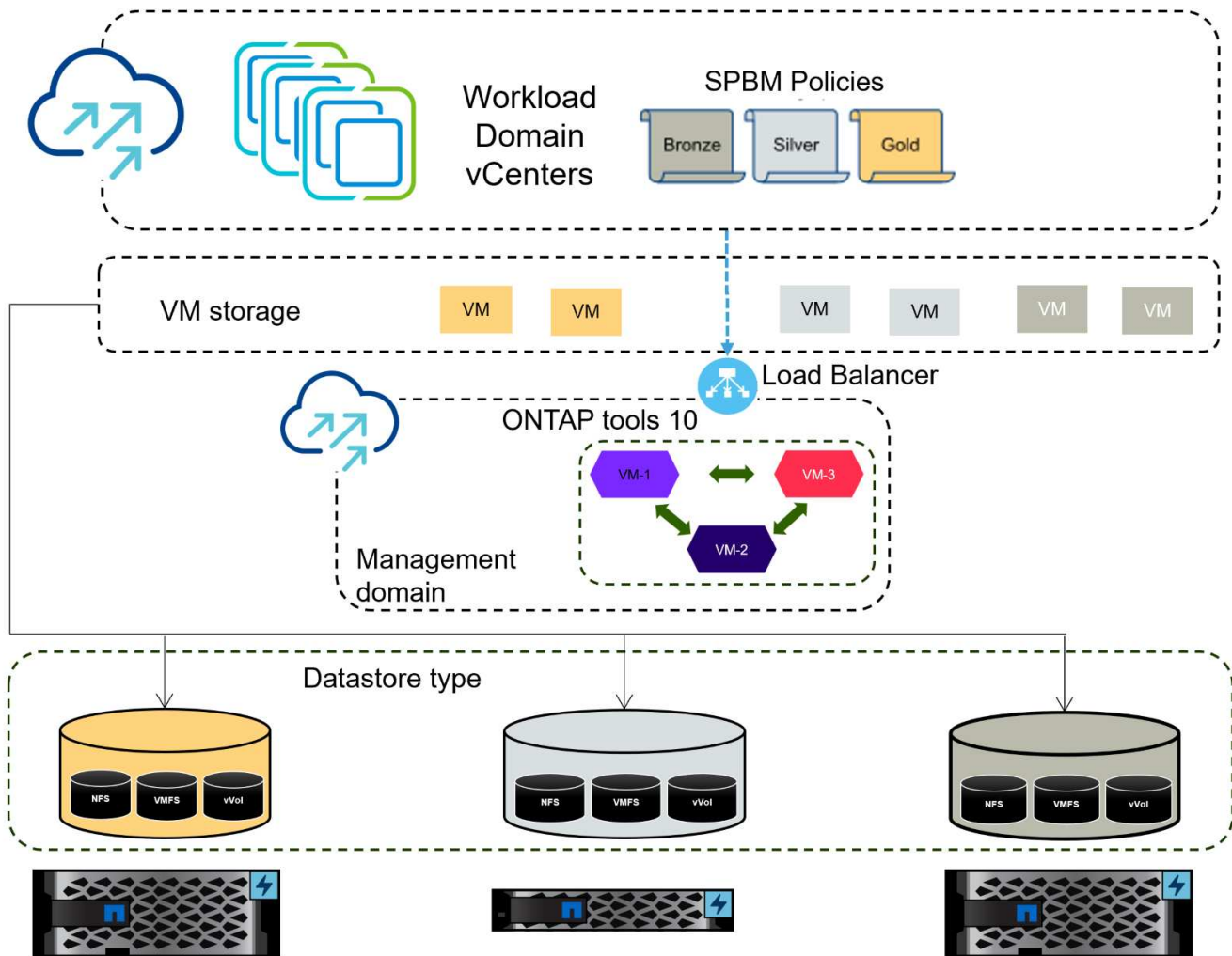
解决方案概述

此情景包括以下高级步骤：

- 为NFS流量创建具有逻辑接口(Logical Interface、Logical Interface、Logical Interface、
- 在vSphere 8集群上为NFS网络创建分布式端口组。
- 在vSphere 8集群的ESXi主机上为NFS创建vmkernel适配器。
- 部署ONTAP工具10并向vSphere 8集群注册。
- 在vSphere 8集群上创建新的NFS数据存储库。

架构

下图显示了适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具实施的架构组件。



前提条件

此解决方案需要以下组件和配置：

- 一种ONTAP AFF存储系统、其以太网交换机上的物理数据端口专用于存储流量。
- vSphere 8集群部署已完成、可访问vSphere客户端。
- 适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具OVA模板已从NetApp支持站点下载。

NetApp建议为NFS采用冗余网络设计、以便为存储系统、交换机、网络适配器和主机系统提供容错功能。根据架构要求、通常会使用一个子网或多个子网部署NFS。

请参见 ["在VMware vSphere中运行NFS的最佳实践"](#) 有关特定于VMware vSphere的详细信息、请参见。

有关将ONTAP与VMware vSphere结合使用的网络指导、请参见 ["网络配置—NFS"](#) NetApp企业应用程序文档中的一节。

您可以找到全面的ONTAP工具10资源 ["适用于VMware vSphere的ONTAP工具文档资源"](#)。

部署步骤

要部署ONTAP工具10并使用它在VCF管理域上创建NFS数据存储库、请完成以下步骤：

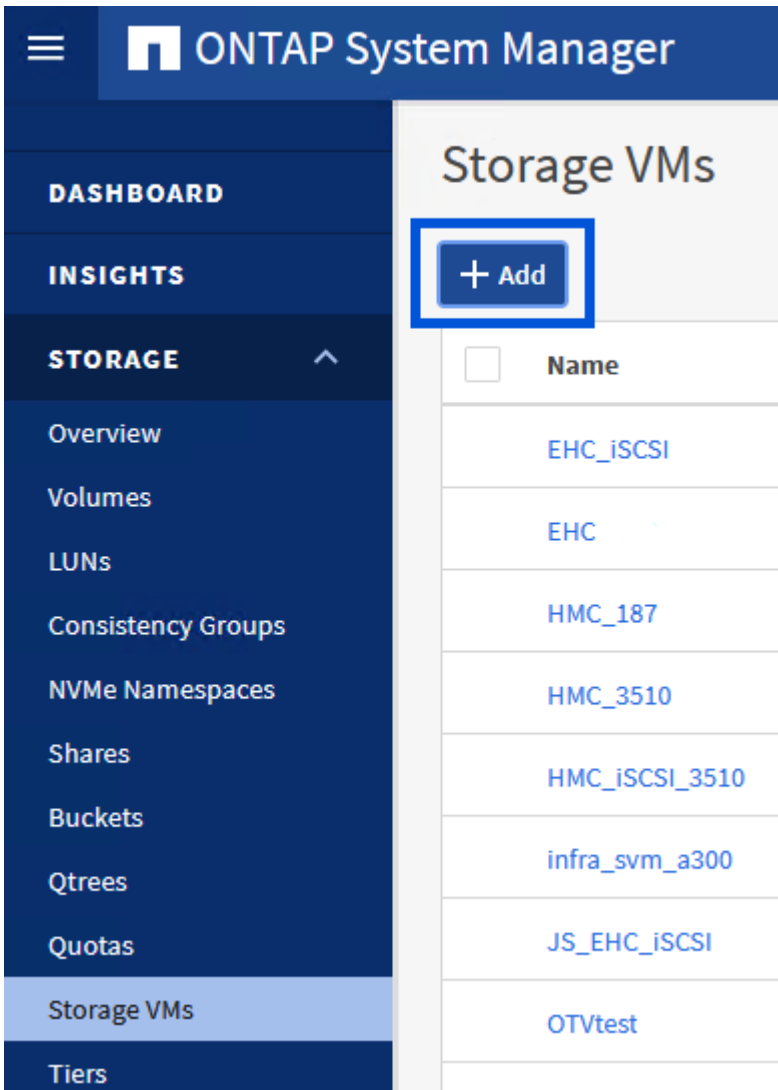
在**ONTAP**存储系统上创建**SVM**和**SVM**

以下步骤将在ONTAP系统管理器中执行。

创建Storage VM和SVM

完成以下步骤可为NFS流量创建一个SVM以及多个SVM。

1. 从ONTAP系统管理器导航到左侧菜单中的*存储VM*、然后单击*+ Add*开始。



{ }

2. 在*添加Storage VM*向导中为SVM提供*名称*，选择* IP空间*，然后在*访问协议*下单击*SMB/CIFS/NFS、S3*选项卡，并选中*启用NFS*复选框。

Add Storage VM



STORAGE VM NAME

VCF_NFS

IPSPACE

Default

Access Protocol

SMB/CIFS, NFS, S3 iSCSI FC NVMe

Enable SMB/CIFS

Enable NFS

Allow NFS client access

Add at least one rule to allow NFS clients to access volumes in this storage VM. [?](#)

EXPORT POLICY

Default

Enable S3

DEFAULT LANGUAGE [?](#)

c.utf_8



此处无需选中*允许NFS客户端访问*按钮、因为将使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具自动执行数据存储库部署过程。其中包括为ESXi主机提供客户端访问权限。

3. 在*Network Interface*部分中，填写第一个LIF的*IP地址*、**Subnet Mask** *和*Broadcast Domain和Port。对于后续的Lifs、可以启用此复选框、以便在所有剩余Lifs中使用通用设置或使用单独的设置。

NETWORK INTERFACE

Use multiple network interfaces when client traffic is high.

ntaphci-a300-01

SUBNET

Without a subnet

IP ADDRESS

172.21.118.119

SUBNET MASK

24

GATEWAY

Add optional gateway

BROADCAST DOMAIN AND PORT

NFS_iSCSI

Use the same subnet mask, gateway, and broadcast domain for all of the following interfaces

ntaphci-a300-02

SUBNET

Without a subnet

IP ADDRESS

172.21.118.120

PORT

a0a-3374

{ }

4. 选择是否启用Storage VM管理帐户(对于多租户环境)、然后单击*保存*以创建SVM。

Storage VM Administration

Manage administrator account

Save

Cancel

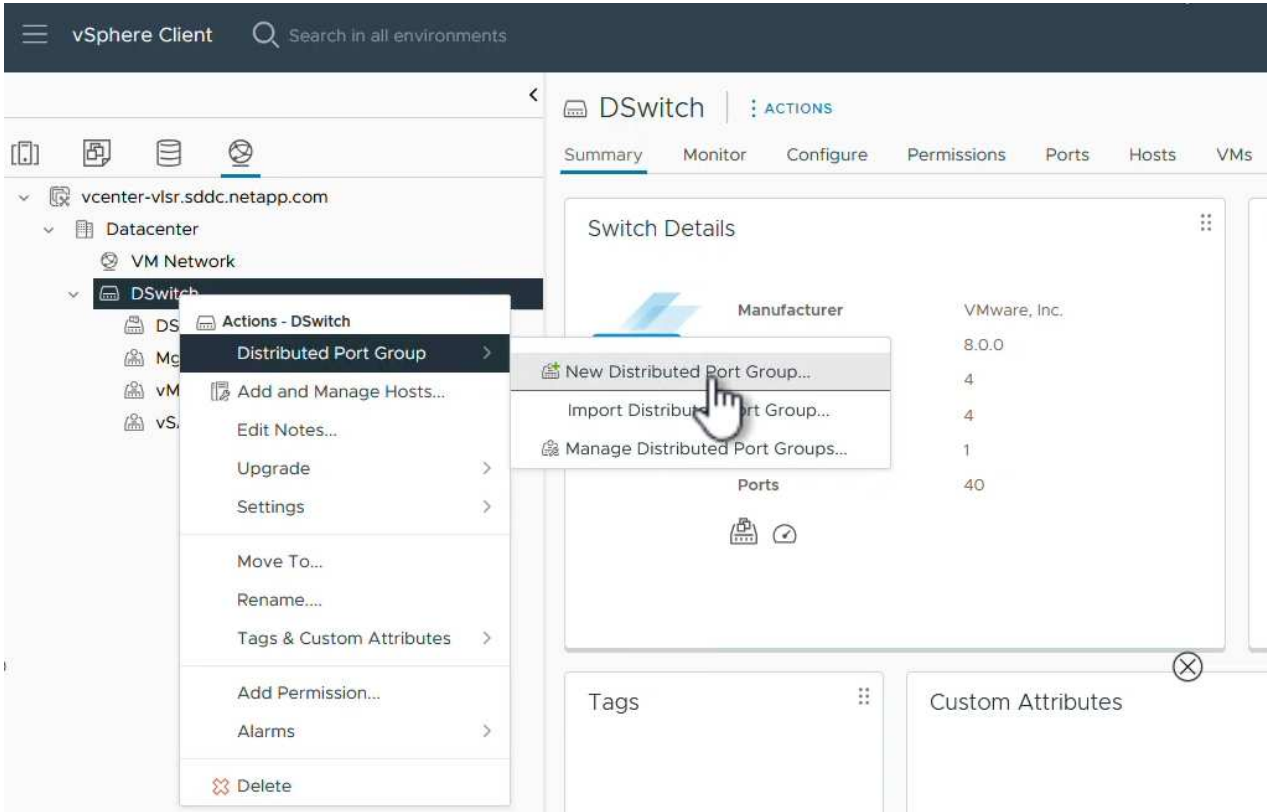
在ESXI主机上为NFS设置网络连接

使用vSphere客户端在VI Workload Domain集群上执行以下步骤。在这种情况下、使用的是vCenter单点登录、因此vSphere客户端在管理域和工作负载域中通用。

为NFS流量创建分布式端口组

完成以下操作、为网络创建一个新的分布式端口组以传输NFS流量：

1. 从vSphere Client中，导航到工作负载域的*Inventory > Networking*。导航到现有分布式交换机并选择要创建*新分布式端口组...*的操作。



{ }

2. 在“新分布式端口组”向导中，填写新端口组的名称，然后单击“下一步”继续。
3. 在*Configure settings (配置设置)页面上填写所有设置。如果使用的是VLAN、请确保提供正确的VLAN ID。单击“*下一步”继续。

New Distributed Port Group

1 Name and location

2 **Configure settings**

3 Ready to complete

Configure settings

Set general properties of the new port group.

Port binding	Static binding
Port allocation	Elastic ?
Number of ports	8
Network resource pool	(default)
VLAN	
VLAN type	VLAN
VLAN ID	3374
Advanced	
<input type="checkbox"/> Customize default policies configuration	

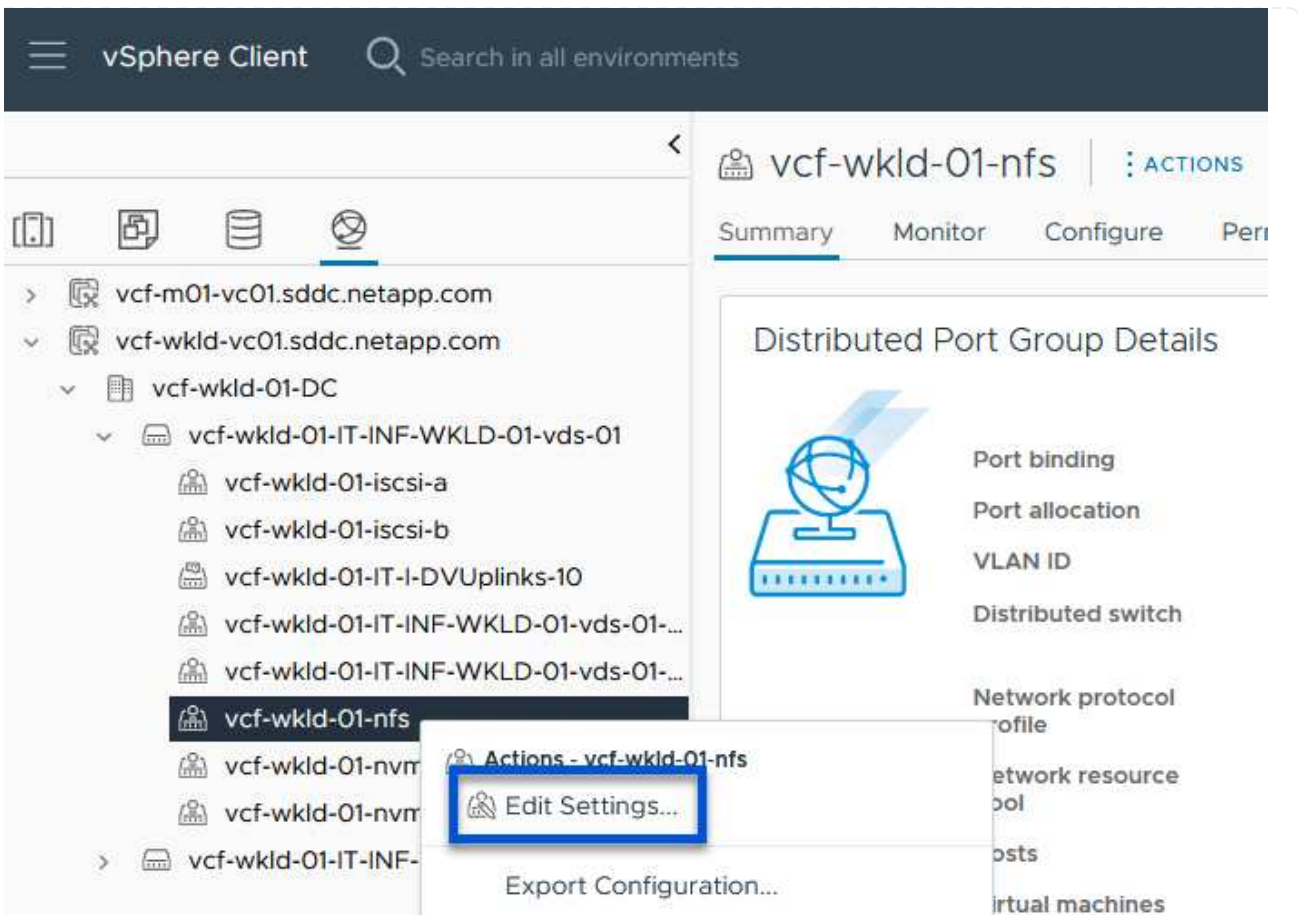
CANCEL

BACK

NEXT

{ }

4. 在*Ready to Complete*(准备完成)页面上，查看所做的更改，然后单击*Finish (完成)*以创建新的分布式端口组。
5. 创建端口组后，导航到端口组并选择操作至*Edit settings.....*。



{ }

6. 在“分布式端口组-编辑设置”页面上，导航到左侧菜单中的*分组和故障转移*。通过确保上行链路在*Active Uplines*区域中放在一起，为要用于NFS流量的上行链路启用绑定。将任何未使用的上行链路下移至*未使用的上行链路*。

General

Advanced

VLAN

Security

Traffic shaping

Teaming and failover

Monitoring

Miscellaneous

Load balancing

Route based on originating virtual port ▾

Network failure detection

Link status only ▾

Notify switches

Yes ▾

Failback

Yes ▾

Failover order ⓘ

MOVE UP MOVE DOWN

Active uplinks

Uplink 1

Uplink 2

Standby uplinks

Unused uplinks

CANCEL

OK

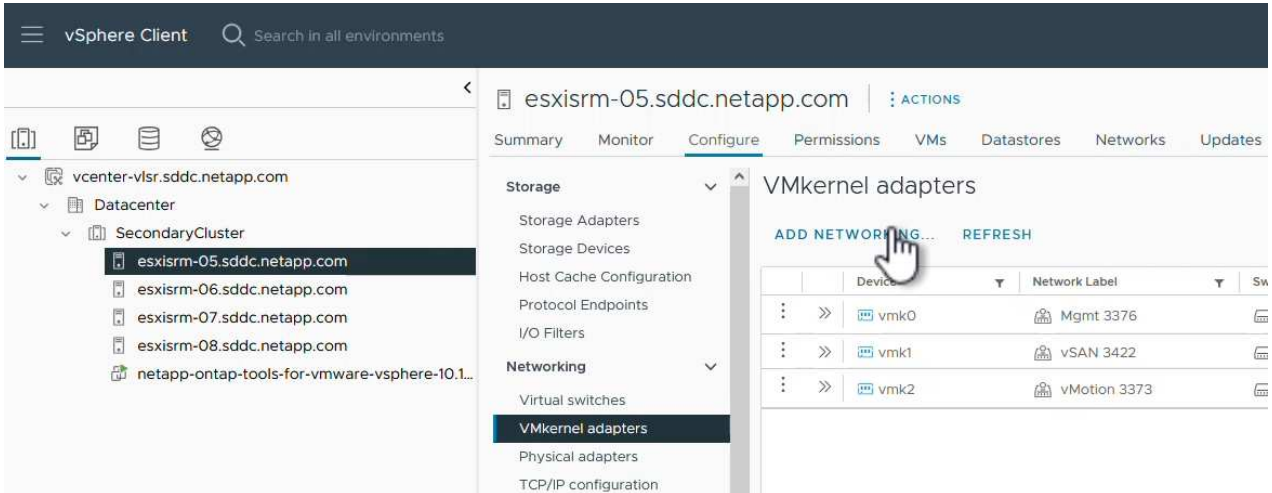
{ }

7. 对集群中的每个ESXi主机重复此过程。

在每台ESXi主机上创建一个VMkernel适配器

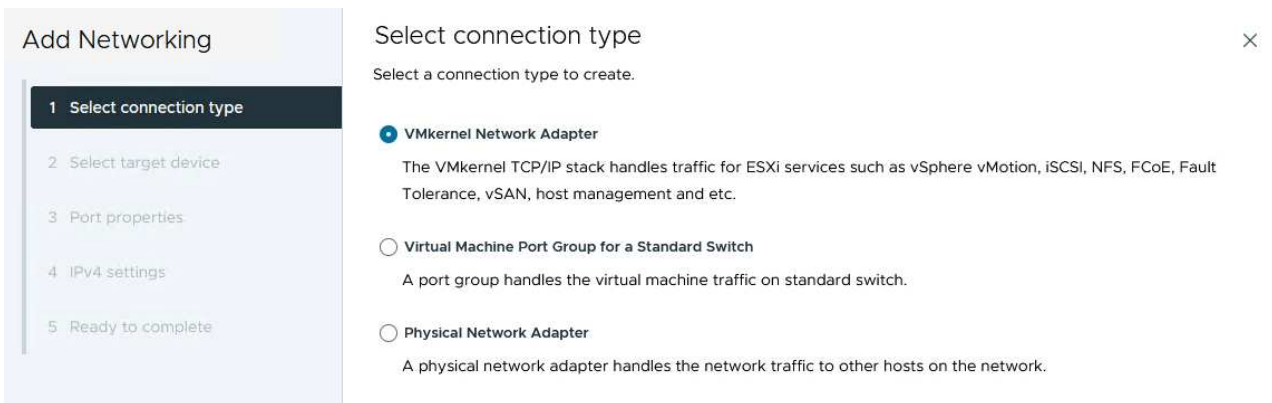
对工作负载域中的每个ESXi主机重复此过程。

1. 从vSphere客户端导航到工作负载域清单中的一个ESXi主机。从*配置*选项卡中选择*VMkernel适配器*，然后单击*添加网络...*开始。



{ }

2. 在“选择连接类型”窗口中，选择*VMkernel网络适配器*，然后单击“下一步”继续。



{ }

3. 在*选择目标设备*页上，为先前创建的NFS选择一个分布式端口组。

Add Networking

- 1 Select connection type
- 2 Select target device
- 3 Port properties
- 4 IPv4 settings
- 5 Ready to complete

Select target device

Select a target device for the new connection.

- Select an existing network
- Select an existing standard switch
- New standard switch

Quick Filter

Enter value

	Name	NSX Port Group ID	Distributed Switch
<input type="radio"/>	Mgmt 3376	--	DSwitch
<input checked="" type="radio"/>	NFS 3374	--	DSwitch
<input type="radio"/>	vMotion 3373	--	DSwitch
<input type="radio"/>	vSAN 3422	--	DSwitch

Manage Columns 4 items

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

4. 在*Port properties*页面上保留默认值(未启用服务), 然后单击*Next*继续。
5. 在*IPv4设置*页面上, 填写*IP地址*、**Subnet mask** *, 并提供新的网关IP地址(仅在需要时才提供)。单击“*下一步”继续。

Add Networking

- 1 Select connection type
- 2 Select target device
- 3 Port properties
- 4 IPv4 settings**
- 5 Ready to complete

IPv4 settings



Specify VMkernel IPv4 settings.

- Obtain IPv4 settings automatically
- Use static IPv4 settings

IPv4 address

Subnet mask

Default gateway Override default gateway for this adapter

DNS server addresses

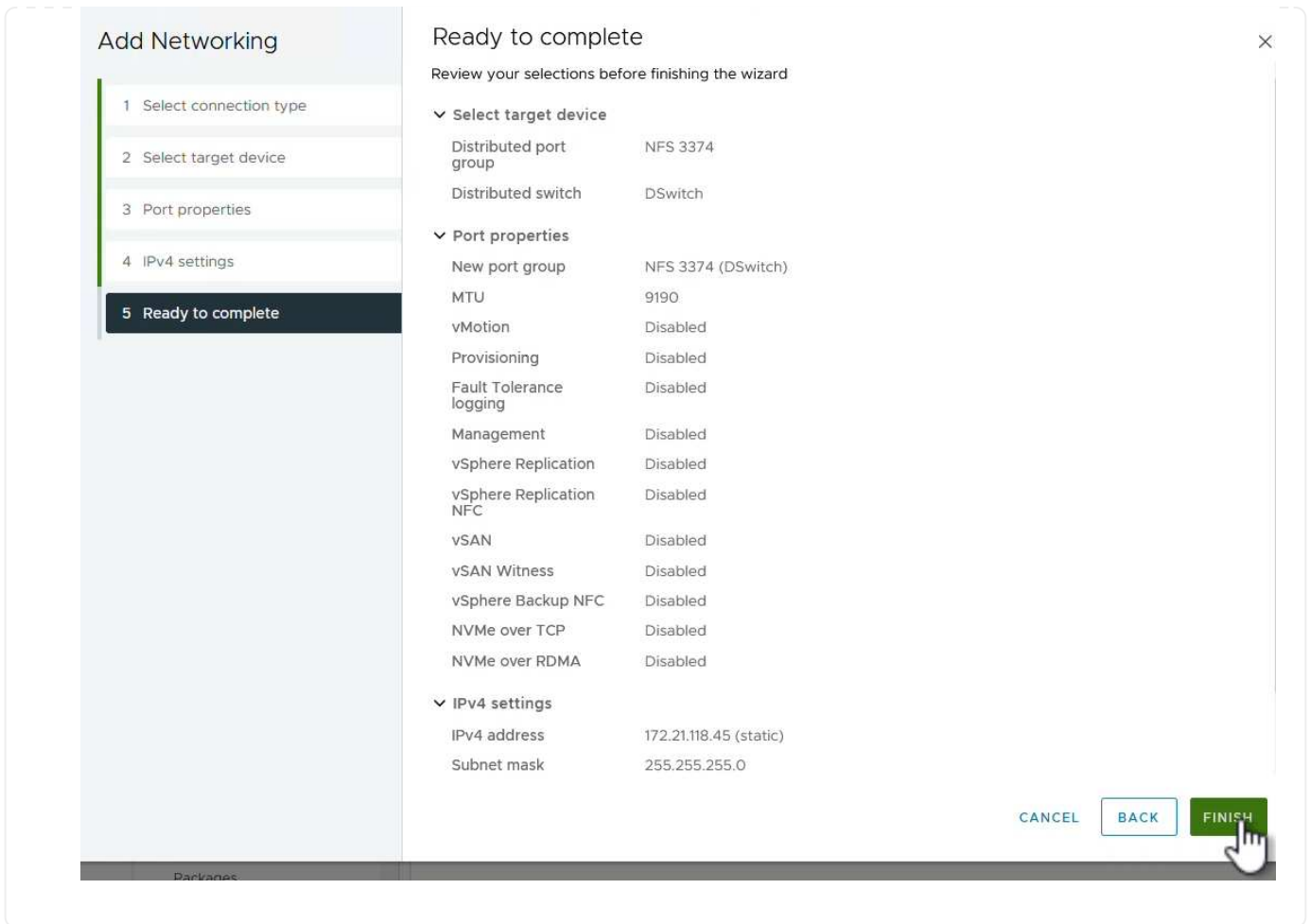
CANCEL

BACK

NEXT

{ }

6. 在*Ready to Complete*(准备完成)页面上查看您选择的内容，然后单击*Complete*(完成)以创建VMkernel适配器。



部署并使用**ONTAP工具10**来配置存储

以下步骤将使用vSphere客户端在vSphere 8集群上执行、其中涉及部署OTV、配置ONTAP Tools Manager以及创建Vvol NFS数据存储库。

有关部署和使用适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具的完整文档，请参见 ["准备为VMware vSphere部署ONTAP工具"](#)。

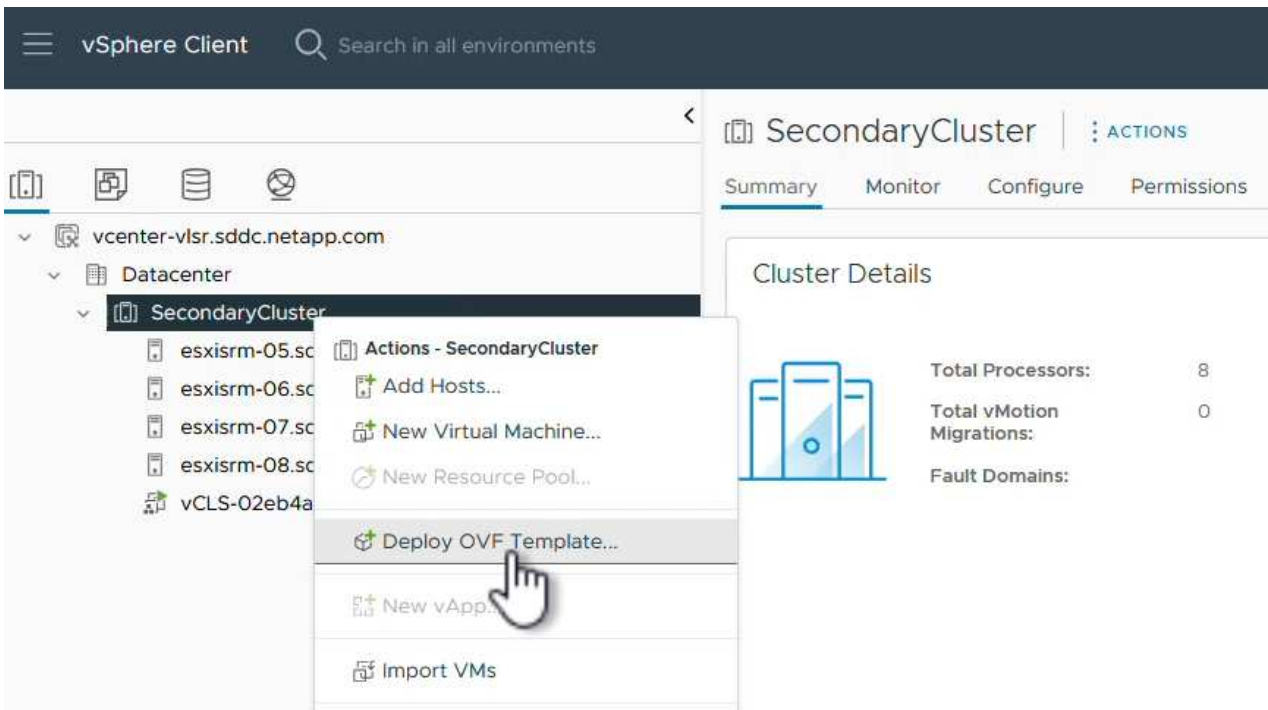
适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具部署为VM设备、可通过集成的vCenter UI来管理ONTAP存储。ONTAP工具10提供了一个全新的全局管理门户、用于管理与多个vCenter Server和ONTAP存储后端的连接。



在非HA部署方案中、需要三个可用的IP地址。一个IP地址分配给负载均衡器、另一个分配给Kubernetes控制平台、其余一个分配给节点。在HA部署中、除了前三个节点之外、第二个和第三个节点还需要两个额外的IP地址。分配之前、主机名应与DNS中的IP地址相关联。所有五个IP地址都必须位于为部署选择的同一个VLAN上、这一点非常重要。

完成以下操作以部署适用于VMware vSphere的ONTAP工具：

1. 从获取ONTAP工具OVA映像"[NetApp 支持站点](#)"、然后下载到本地文件夹。
2. 登录到vSphere 8集群的vCenter设备。
3. 在vCenter设备界面中，右键单击管理集群，然后选择*Deploy OVF Template...*



{ }

4. 在“部署OVF模板”向导中，单击“本地文件”单选按钮，然后选择在上一步中下载的ONTAP工具OVA文件。

Deploy OVF Template

1 Select an OVF template

- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 Select storage
- 6 Ready to complete

Select an OVF template

Select an OVF template from remote URL or local file system

Enter a URL to download and install the OVF package from the Internet, or browse to a location accessible from your computer, such as a local hard drive, a network share, or a CD/DVD drive.

URL

Local file

netapp-ontap-tools-for-vmware-vmware-9.13-9554.ova

{ }

5. 对于向导的第2步到第5步、为虚拟机选择一个名称和文件夹、选择计算资源、查看详细信息并接受许可协议。
6. 对于配置和磁盘文件的存储位置、请选择本地数据存储库或vSAN数据存储库。

Deploy OVF Template

1 Select an OVF template

- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Configuration
- 7 Select storage**
- 8 Select networks
- 9 Customize template
- 10 Ready to complete

Select storage

Select the storage for the configuration and disk files

Encrypt this virtual machine [i](#)

Select virtual disk format

VM Storage Policy

Disable Storage DRS for this virtual machine

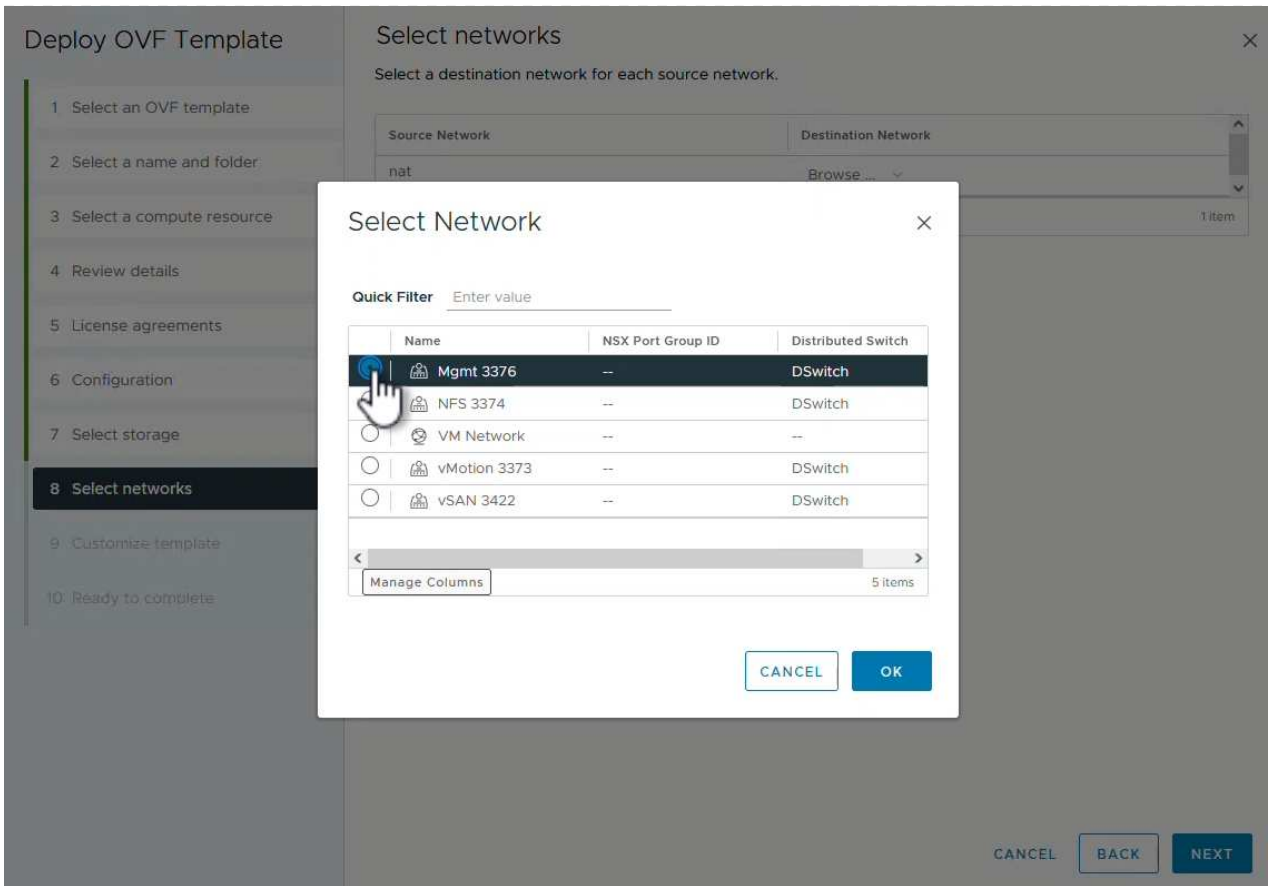
Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free	T
vsanDatastore	--	799.97 GB	26.05 GB	783.98 GB	v

Manage Columns Items per page 10 1 item

Compatibility

{ }

7. 在Select network页面上、选择用于管理流量的网络。



{ }

8. 在配置页面上、选择要使用的部署配置。在这种情况下、将使用简单的部署方法。



ONTAP工具10具有多种部署配置、包括使用多个节点的高可用性部署。有关所有部署配置文档，请参见 ["准备为VMware vSphere部署ONTAP工具"](#)。

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Configuration**
- 7 Select storage
- 8 Select networks
- 9 Customize template
- 10 Ready to complete

Configuration

Select a deployment configuration

<input checked="" type="radio"/> Easy deployment (S)	Description Deploy local provisioner Non-HA Small single node instance of ONTAP tools	
<input type="radio"/> Easy deployment (M)		
<input type="radio"/> Advanced deployment (S)		
<input type="radio"/> Advanced deployment (M)		
<input type="radio"/> High-Availability deployment (S)		
<input type="radio"/> High-Availability deployment (M)		
<input type="radio"/> High-Availability deployment (L)		
<input type="radio"/> Recovery		
8 Items		

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

9. 在"自定义模板"页面上、填写所有必需信息：

- 用于在vCenter Server中注册VASA Provider和SRA的应用程序用户名。
- 启用ASUP以实现自动化支持。
- ASUP代理URL (如果需要)。
- 管理员用户名和密码。
- NTP服务器。
- 用于从控制台访问管理功能的维护用户密码。
- 负载均衡器IP。
- K8s控制平台的虚拟IP。
- 主VM、以选择当前VM作为主VM (对于HA配置)。
- 虚拟机的主机名
- 提供所需的网络属性字段。

单击“下一步”继续。

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Configuration
- 7 Select storage
- 8 Select networks
- 9 Customize template**
- 10 Ready to complete

Customize template

Customize the deployment properties of this software solution.

! 10 properties have invalid values X

System Configuration		8 settings
Application username(*)	Username to assign to the Application	<input type="text" value="vsphere-services"/>
Application password(*)	Password to assign to the Application	<input type="password" value="....."/>
	Confirm Password	<input type="password" value="....."/>
Enable ASUP	Select this checkbox to enable ASUP	<input checked="" type="checkbox"/>
ASUP Proxy URL	Proxy url (in case if egress is blocked in datacenter side), through which we can push the asup bundle.	<input type="text"/>
Administrator username(*)	Username to assign to the Administrator. Please use only a letter as the beginning. And only '@', '_', '.', ':', '-' special characters are supported	<input style="border: 1px solid red;" type="text"/>
Administrator password(*)	Password to assign to the Administrator	<input type="password"/>

CANCEL BACK NEXT

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Configuration
- 7 Select storage
- 8 Select networks
- 9 Customize template**
- 10 Ready to complete

Customize template

Maintenance user password(*)	Password to assign to maint user account	<input type="password" value="....."/>
	Confirm Password	<input type="password" value="....."/>
Deployment Configuration		3 settings
Load balancer IP(*)	Load balancer IP (*)	<input type="text" value="172.21.120.57"/>
Virtual IP for K8s control plane(*)	Provide the virtual IP address for K8s control plane	<input type="text" value="172.21.120.58"/>
Primary VM	Maintain this field as selected to set the current VM as primary and install the ONTAP tools.	<input checked="" type="checkbox"/>
Node Configuration		10 settings
HostName(*)	Specify the hostname for the VM	<input style="border: 1px solid red;" type="text"/>
IP Address(*)	Specify the IP address for the appliance	<input style="border: 1px solid red;" type="text"/>
IPv6 Address	Specify the IPv6 address on the deployed network only when you need dual stack.	<input type="text"/>

CANCEL BACK NEXT

{ }

10. 查看即将完成页面上的所有信息、然后单击完成开始部署ONTAP工具设备。

将存储后端和vCenter Server连接到ONTAP工具10.

ONTAP工具管理器用于配置ONTAP工具10的全局设置。

1. <https://loadBalanceIP:8443/virtualization/ui/>在Web浏览器中导航到、然后使用部署期间提供的管理凭据登录、以访问ONTAP工具管理器。



{ }

2. 在“入门”页面上，单击“转至存储后端”。

Getting Started



ONTAP tools Manager allows you to manage ONTAP Storage Backends and associate them with vCenters. You can also download support log bundles.



Storage Backends

Add, modify, and remove storage backends.

[Go to Storage Backends](#)



vCenters

Add, modify, and remove vCenters and associate storage backends with them.

[Go to vCenters](#)



Log Bundles

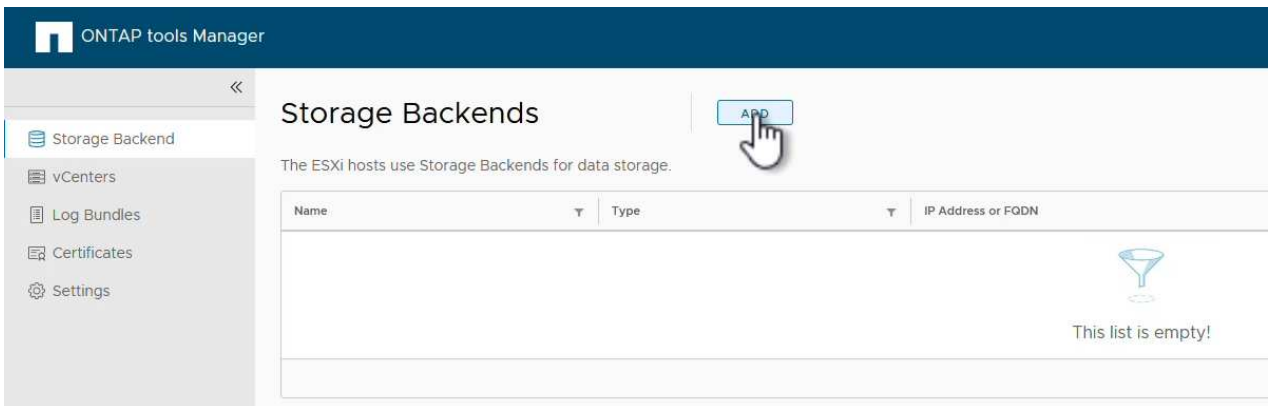
Generate and download log bundles for support purposes.

[Go to Log Bundles](#)

Don't show again

{ }


3. 在*Storage Backends*页面上，单击*Add*以填写要向ONTAP工具注册的ONTAP存储系统的凭据10.



{ }

4. 在*添加存储后端*框中，填写ONTAP存储系统的凭据。

Add Storage Backend

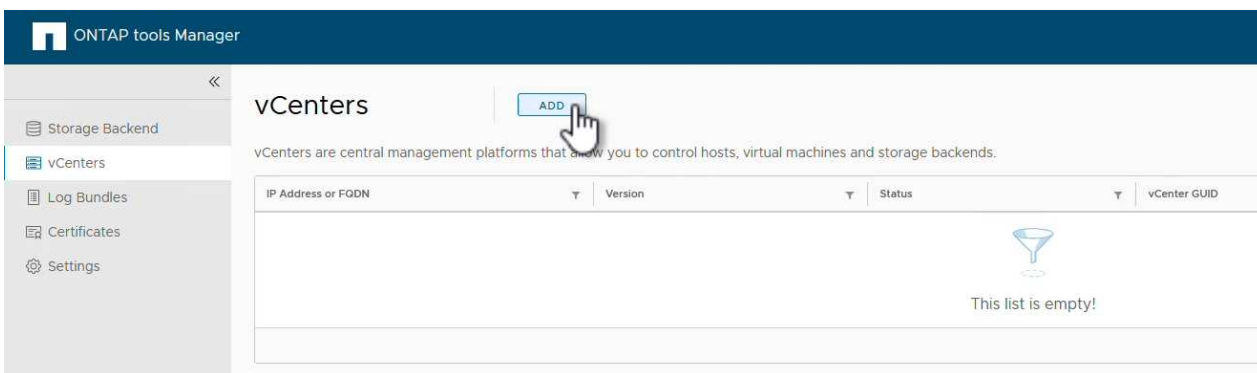
Hostname: *	172.16.9.25
Username: *	admin
Password: * 
Port: *	443

CANCEL

ADD 

{ }

5. 在左侧菜单中、单击* vCenter 、然后单击*添加、以填写要向ONTAP工具10注册的vCenter Server的凭据。




ONTAP tools Manager

vCenters

ADD

vCenters are central management platforms that allow you to control hosts, virtual machines and storage backends.

IP Address or FQDN	Version	Status	vCenter GUID
 This list is empty!			

{ }

6. 在*添加vCenter*框中，填写ONTAP存储系统的凭据。

Add vCenter

Server IP Address or FQDN: *

Username: *

Password: * 

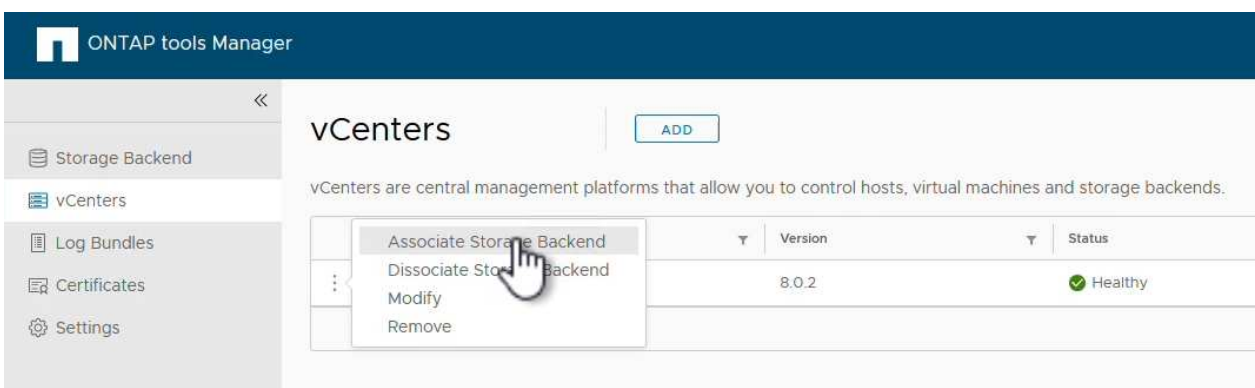
Port: *

CANCEL

ADD 

{ }



7. 从新发现的vCenter Server的垂直三点菜单中、选择*关联存储后端*。



ONTAP tools Manager

vCenters ADD

vCenters are central management platforms that allow you to control hosts, virtual machines and storage backends.

	Version	Status
 Associate Storage Backend Dissociate Storage Backend Modify Remove	8.0.2	Healthy 

{ }

8. 在*关联存储后端*框中、选择要与vCenter Server关联的ONTAP存储系统、然后单击*关联*以完成此操作。

Associate Storage Backend

vcenter-vlsr.sddc.netapp.com



Storage Backend

ntaphci-a300e9u25



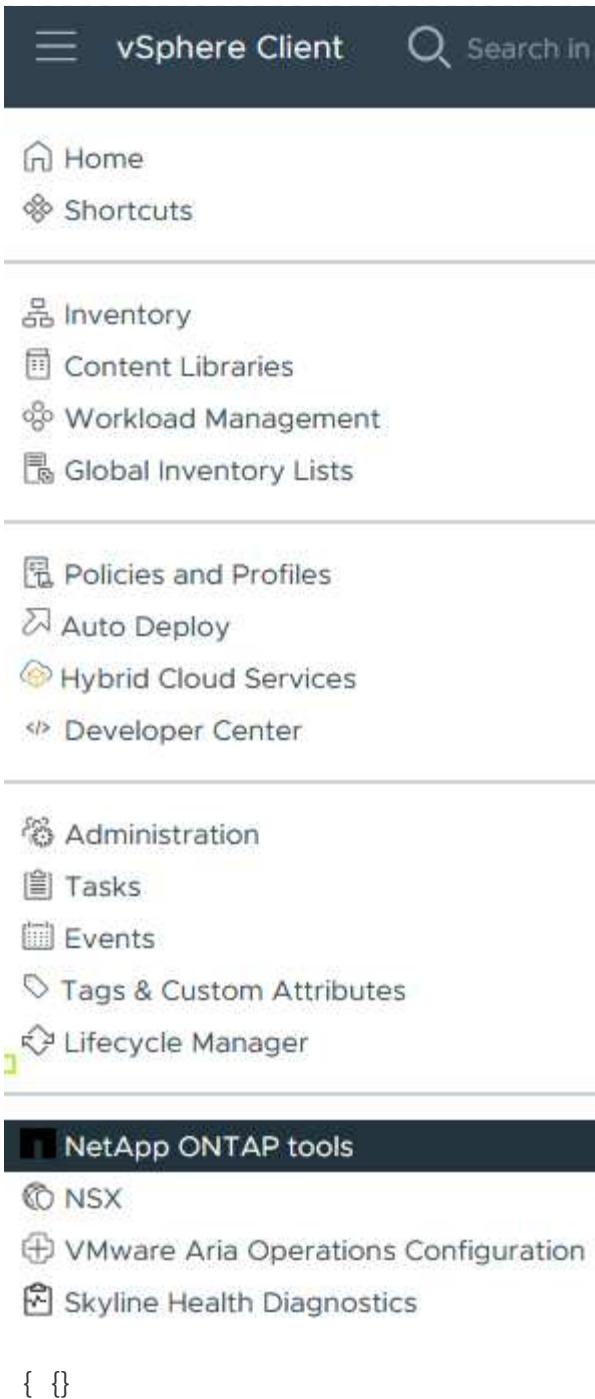
CANCEL

ASSOCIATE

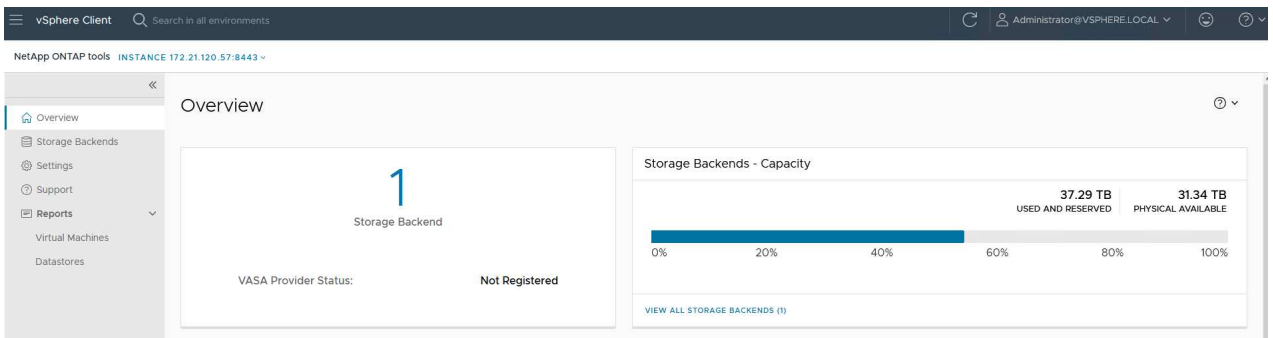


{ }

9. 要验证安装情况，请登录到vSphere Client，然后NetApp ONTAP从左侧菜单中选择*vSphere tools*。



10. 在ONTAP工具信息板中、您应看到存储后端与vCenter Server关联。

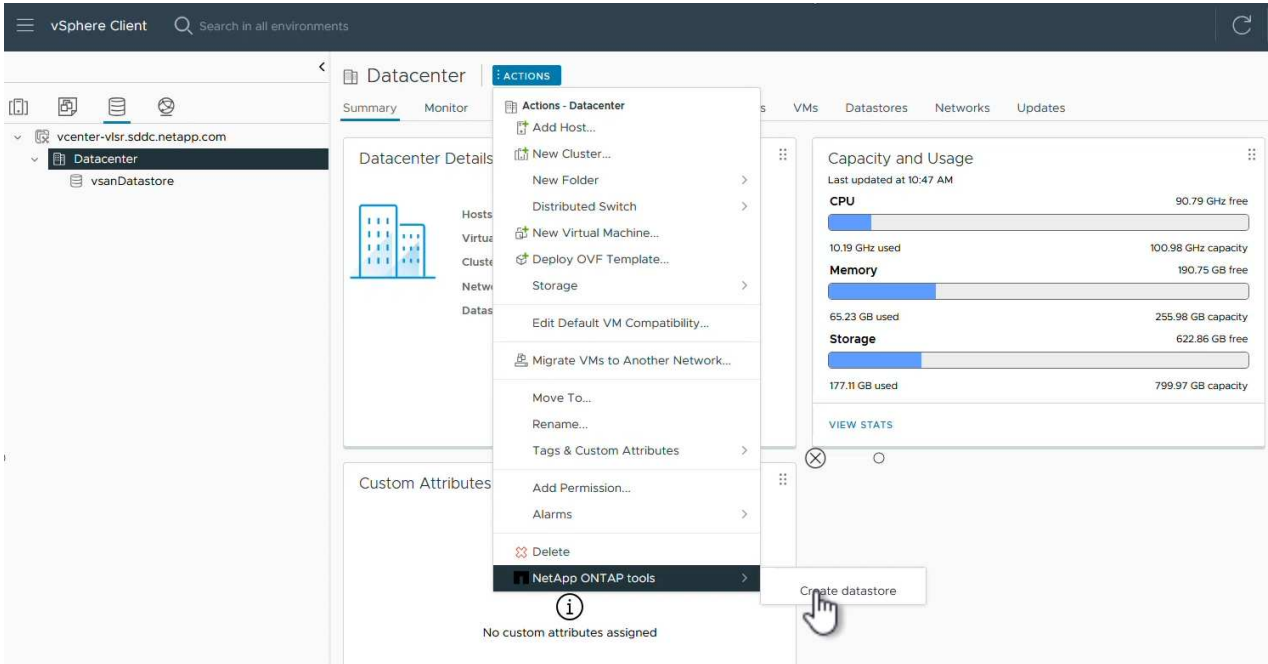


{ 0

使用ONTAP工具创建NFS数据存储库10.

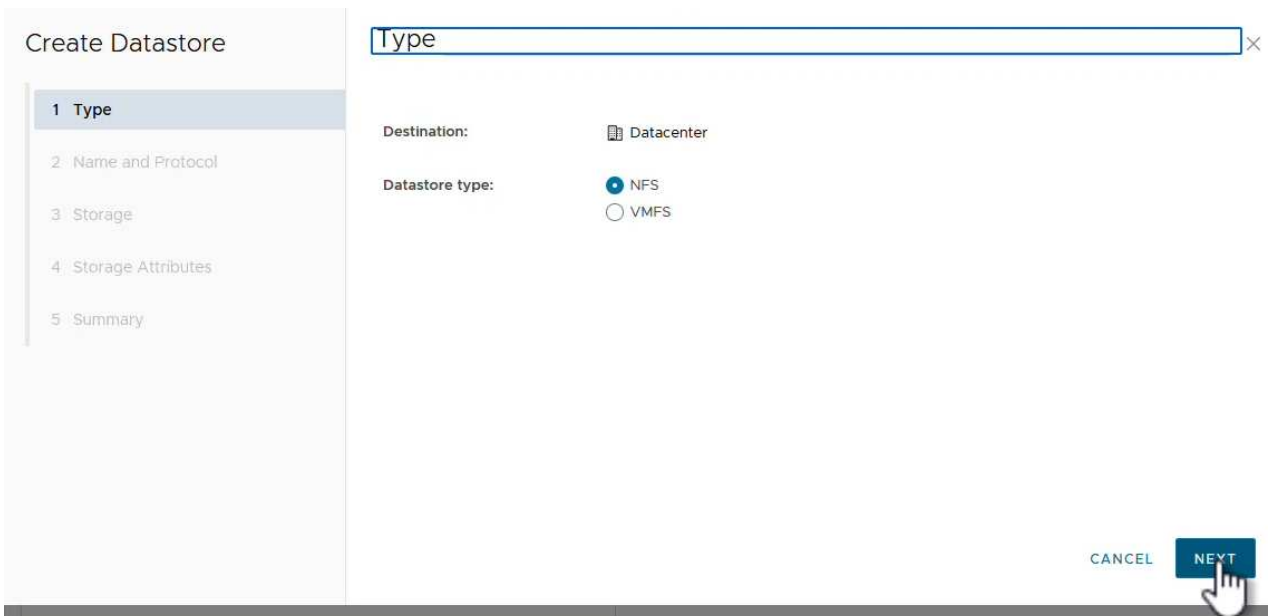
要使用ONTAP工具10部署在NFS上运行的ONTAP数据存储库、请完成以下步骤。

1. 在vSphere Client中、导航到存储清单。从*操作*菜单中, 选择* NetApp ONTAP工具>创建数据存储库*。



{ }

2. 在创建数据存储库向导的*Type*页面上, 单击NFS单选按钮, 然后单击*Next*继续。



{ }

3. 在*Name and Protocol*页面上, 填写数据存储库的名称、大小和协议。单击“下一步”继续。

Create Datastore

- 1 Type
- 2 Name and Protocol
- 3 Storage
- 4 Storage Attributes
- 5 Summary

Name and Protocol

Datastore name: NFS_DS1

Size: 2 TB
Minimum supported size is 1 GB.

Protocol: NFS 3

Advanced Options

Datastore Cluster:

CANCEL BACK NEXT

{ }

4. 在*存储*页面上、选择一个平台(按类型筛选存储系统)和一个卷的Storage VM。(可选)选择自定义导出策略。单击“下一步”继续。

Create Datastore

- 1 Type
- 2 Name and Protocol
- 3 Storage
- 4 Storage Attributes
- 5 Summary

Storage

Platform: * Performance (A)

Storage VM: * VCF_NFS
ntaphci-a300e9u25 (172.16.9.25)

Advanced Options

Custom Export Policy: Search or specify policy name
Choose an existing policy or give a new name to the default policy.

CANCEL BACK NEXT

{ }

5. 在*存储属性*页面上、选择要使用的存储聚合、并可选择高级选项、例如空间预留和服务质量。单击“下一步”继续。

Create Datastore

- 1 Type
- 2 Name and Protocol
- 3 Storage
- 4 Storage Attributes**
- 5 Summary

Storage Attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Aggregate: * EHCaggr02 (16.61 TB Free) ▾

Volume: A new volume will be created automatically.

^ Advanced Options

Space Reserve: * Thin ▾

Enable QoS

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

6. 最后、查看*摘要*并单击完成以开始创建NFS数据存储库。

Create Datastore

- 1 Type
- 2 Name and Protocol
- 3 Storage
- 4 Storage Attributes
- 5 Summary**

Summary

A new datastore will be created with these settings.

Type

Destination: Datacenter

Datastore type: NFS

Name and Protocol

Datastore name: NFS_DS1

Size: 2 TB

Protocol: NFS 3

Storage

Platform: Performance (A)

Storage VM: VCF_NFS

CANCEL

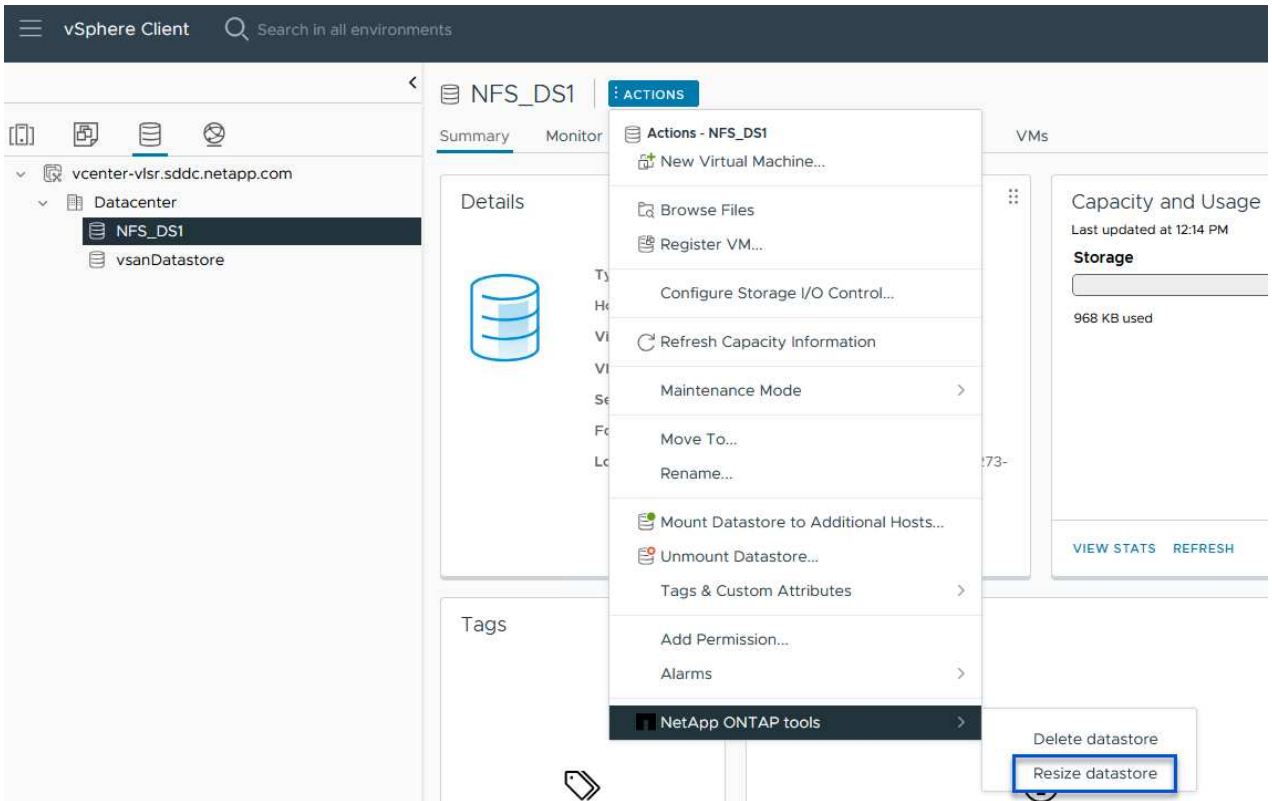
BACK

FINISH

使用ONTAP工具调整NFS数据存储库的大小10.

要使用ONTAP工具10调整现有NFS数据存储库的大小、请完成以下步骤。

1. 在vSphere Client中、导航到存储清单。从*操作*菜单中, 选择* NetApp ONTAP工具>调整数据存储库大小*。



{ }

2. 在*Resize DataStore (调整数据存储库大小)*向导中, 以GB为单位填写数据存储库的新大小, 然后单击*Resize (调整大小)*以继续。

Resize Datastore | NFS_DS1

Volume Details

Volume Name:	NFS_DS1
Total Size:	2.1 TB
Used Size:	968 KB
Snapshot Reserve (%):	5
Thin Provisioned:	Yes

Size

Current Datastore Size:	2 TB
New Datastore Size (GB): *	3000

CANCEL

RESIZE

{ }

3. 在*Recent Tasks*窗格中监视调整大小作业的进度。

Task Name	Target	Status	Details
Expand Datastore	vcenter-vlsr.sddc.net app.com	100%	Expand datastore initiated with job id 2807

{ }

追加信息

有关适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具资源的完整列表，请参见 ["适用于VMware vSphere的ONTAP工具文档资源"](#)。

有关配置ONTAP存储系统的详细信息，请参阅["ONTAP 10文档"](#)中心。

使用VMware Site Recovery Manager对NFS数据存储库进行灾难恢复

将适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具和站点复制适配器(SRA)与VMware Site Recovery Manager (SRM)结合使用，可以为灾难恢复工作带来显著价值。ONTAP工具10可提供强大的存储功能，包括适用于VASA Provider的本机高可用性和可扩展性，并支持iSCSI和NFS VVOL。这样可以确保数据可用性，并简化多个VMware vCenter Server和ONTAP集群的管理。通过将SRA与VMware Site Recovery Manager结合使用，企业可以在站点之间无缝复制和故障转移虚拟机和数据，从而实现高效的灾难恢复过程。ONTAP工具与SRA相结合，使企业能够在发生意外事件或灾难时保护关键工作负载，最大限度地

减少停机时间并保持业务连续性。

无论您使用的是SAN还是NAS、ONTAP工具10均可简化存储管理和效率功能、提高可用性并降低存储成本和运营开销。它使用最佳实践配置数据存储库，并为 NFS 和块存储环境优化 ESXi 主机设置。为了获得所有这些优势，NetApp 建议在将 vSphere 与运行 ONTAP 软件的系统结合使用时使用此插件。

SRA 与 SRM 结合使用，用于管理传统 VMFS 和 NFS 数据存储库的生产站点和灾难恢复站点之间的 VM 数据复制，并用于无中断测试灾难恢复副本。它有助于自动执行发现，恢复和重新保护任务。

在此情景中、我们将演示如何部署和使用VMware Site Recovery Manager来保护数据存储库、并运行测试和最终故障转移到二级站点。此外、还将讨论重新保护和故障恢复。

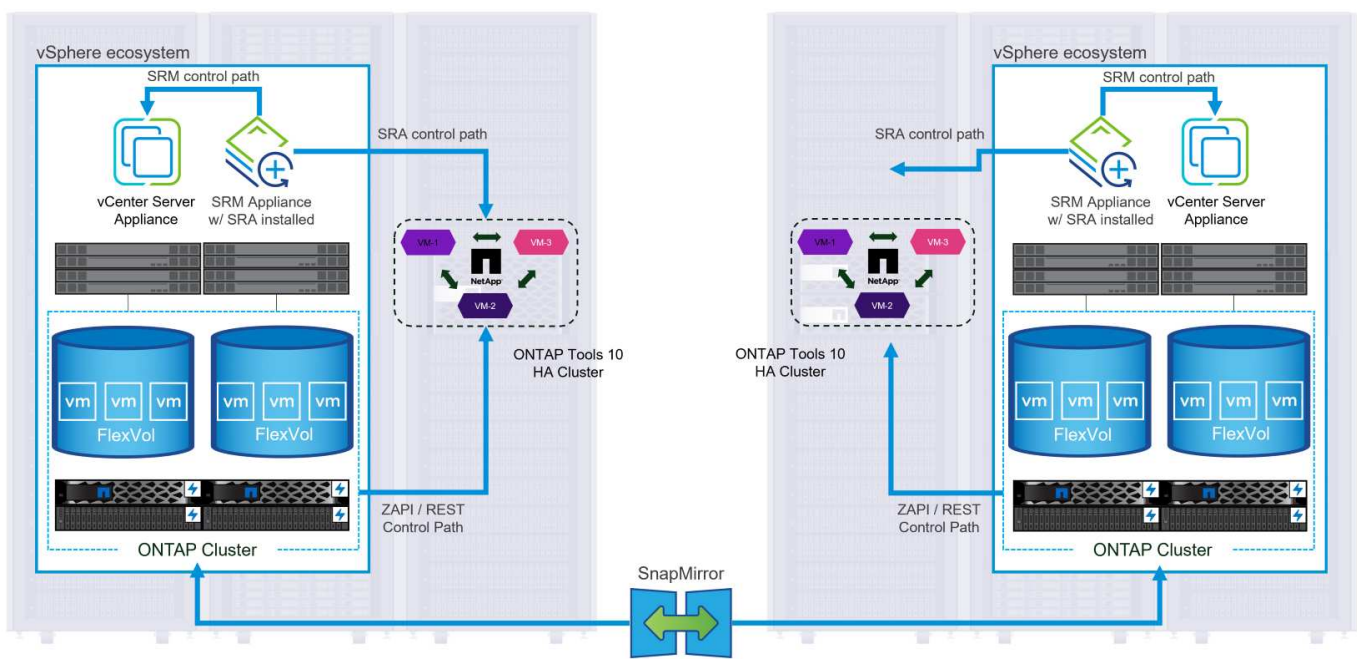
方案概述

此情景包括以下高级步骤：

- 在主站点和二级站点使用vCenter Server配置SRM。
- 安装适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具的SRA适配器并向vCenter注册。
- 在源和目标ONTAP存储系统之间创建SnapMirror关系
- 为SRM配置Site Recovery。
- 执行测试和最终故障转移。
- 讨论重新保护和故障恢复。

架构

下图显示了一个典型的VMware站点恢复架构、该架构采用三节点高可用性配置、其中包含适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具。



{ }

前提条件

此方案需要以下组件和配置：

- 主位置和二级位置均安装了vSphere 8集群、并具有适合环境间通信的网络。
- 主位置和二级位置的ONTAP存储系统、以太网交换机上的物理数据端口专用于NFS存储流量。
- 已安装适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具、并已注册这两个vCenter Server。
- 已为主站点和二级站点安装VMware Site Replication Manager设备。
 - 已为SRM配置清单映射(网络、文件夹、资源、存储策略)。

NetApp建议为NFS采用冗余网络设计、以便为存储系统、交换机、网络适配器和主机系统提供容错功能。根据架构要求、通常会使用一个子网或多个子网部署NFS。

请参见 ["在VMware vSphere中运行NFS的最佳实践"](#) 有关特定于VMware vSphere的详细信息、请参见。

有关将ONTAP与VMware vSphere结合使用的网络指导、请参见 ["网络配置—NFS"](#) NetApp企业应用程序文档中的一节。

有关将ONTAP存储与VMware SRM结合使用的NetApp文档、请参见 ["采用ONTAP的VMware Site Recovery Manager"](#)

部署步骤

以下各节概述了使用ONTAP存储系统实施和测试VMware Site Recovery Manager配置的部署步骤。

在ONTAP存储系统之间创建SnapMirror关系

要保护数据存储库卷、必须在源和目标ONTAP存储系统之间建立SnapMirror关系。

```
https://docs.netapp.com/us-en/ontap/data-protection/snapmirror-  
replication-workflow-concept.html ["此处"] 有关为ONTAP卷创建  
SnapMirror关系的完整信息、请参见ONTAP文档开始。
```

以下文档(位于 ["此处"](#))概述了分步说明。以下步骤概述了如何为每个卷先创建集群对等关系和SVM对等关系、然后再创建SnapMirror关系。这些步骤可以在ONTAP系统管理器中执行、也可以使用ONTAP命令行界面执行。

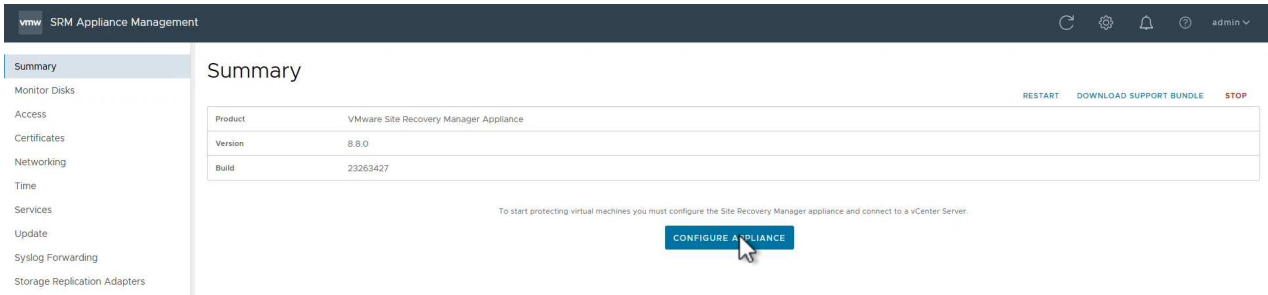
配置SRM设备

完成以下步骤以配置SRM设备和SRA适配器。

连接主站点和二级站点的SRM设备

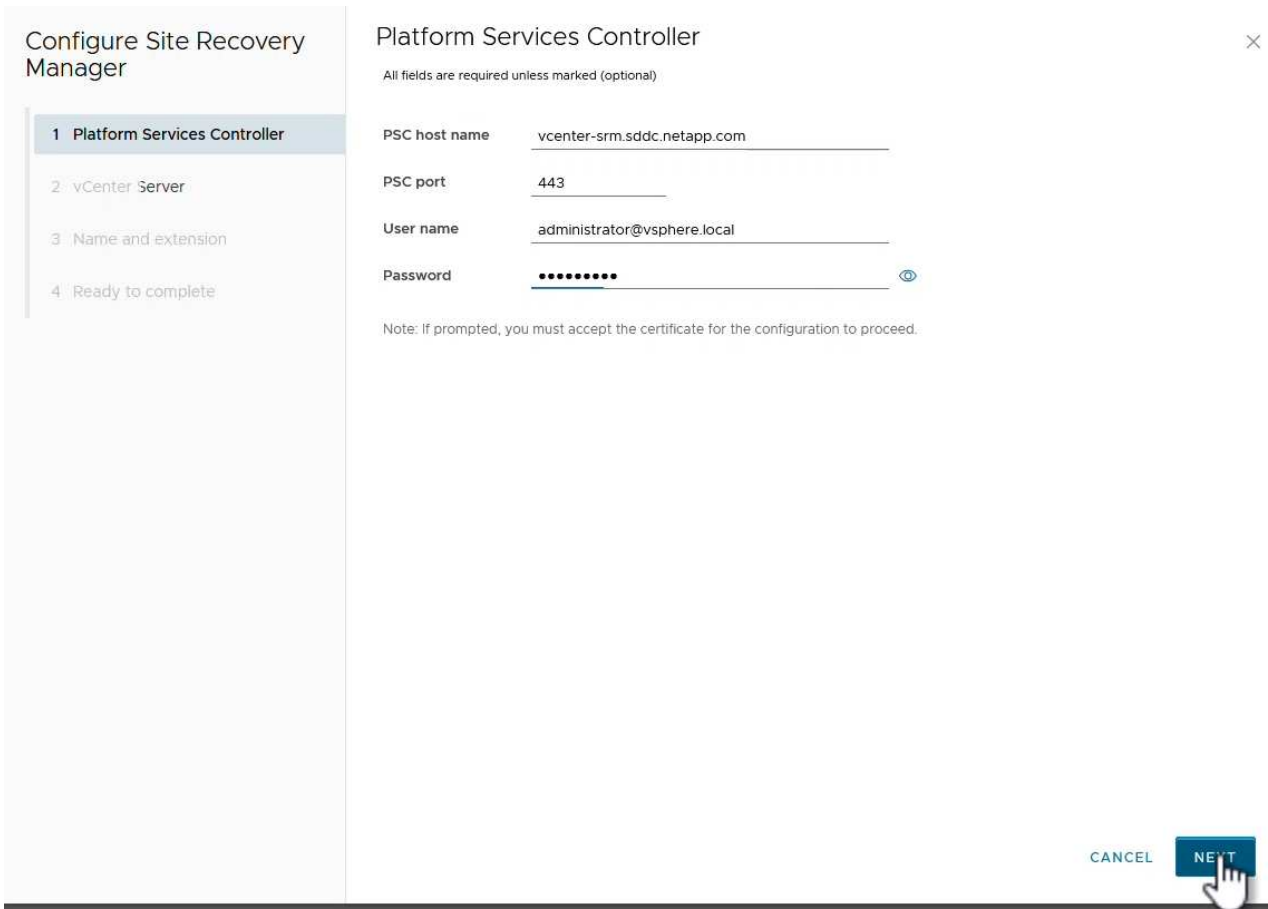
主站点和二级站点都必须完成以下步骤。

1. 在Web浏览器中，导航到 `https://<SRM_appliance_IP>:5480` 并登录。单击*配置设备*开始使用。



{ }

2. 在配置Site Recovery Manager向导的*平台服务控制器*页面上、填写要将SRM注册到的vCenter Server的凭据。单击“下一步”继续。



{ }

3. 在*vCenter Server*页面上，查看已连接的Vserver，然后单击*Next*继续。
4. 在*名称和扩展名*页面上、填写SRM站点的名称、管理员电子邮件地址以及SRM要使用的本地主机。单击“下一步”继续。

Configure Site Recovery Manager

- 1 Platform Services Controller
- 2 vCenter Server
- 3 Name and extension
- 4 Ready to complete

Name and extension



All fields are required unless marked (optional)

Enter name and extension for Site Recovery Manager

Site name
A unique display name for this Site Recovery Manager site.

Administrator email
An email address to use for system notifications.

Local host
The address on the local host to be used by Site Recovery Manager.

Extension ID
 Default extension ID (com.vmware.vcDr)
 Custom extension ID

The default extension ID is recommended for most configurations. For shared recovery site installations, in which multiple sites connect to a shared recovery site, use a unique custom extension ID for each SRM pair.

Extension ID

Organization

Description

CANCEL

BACK

NEXT

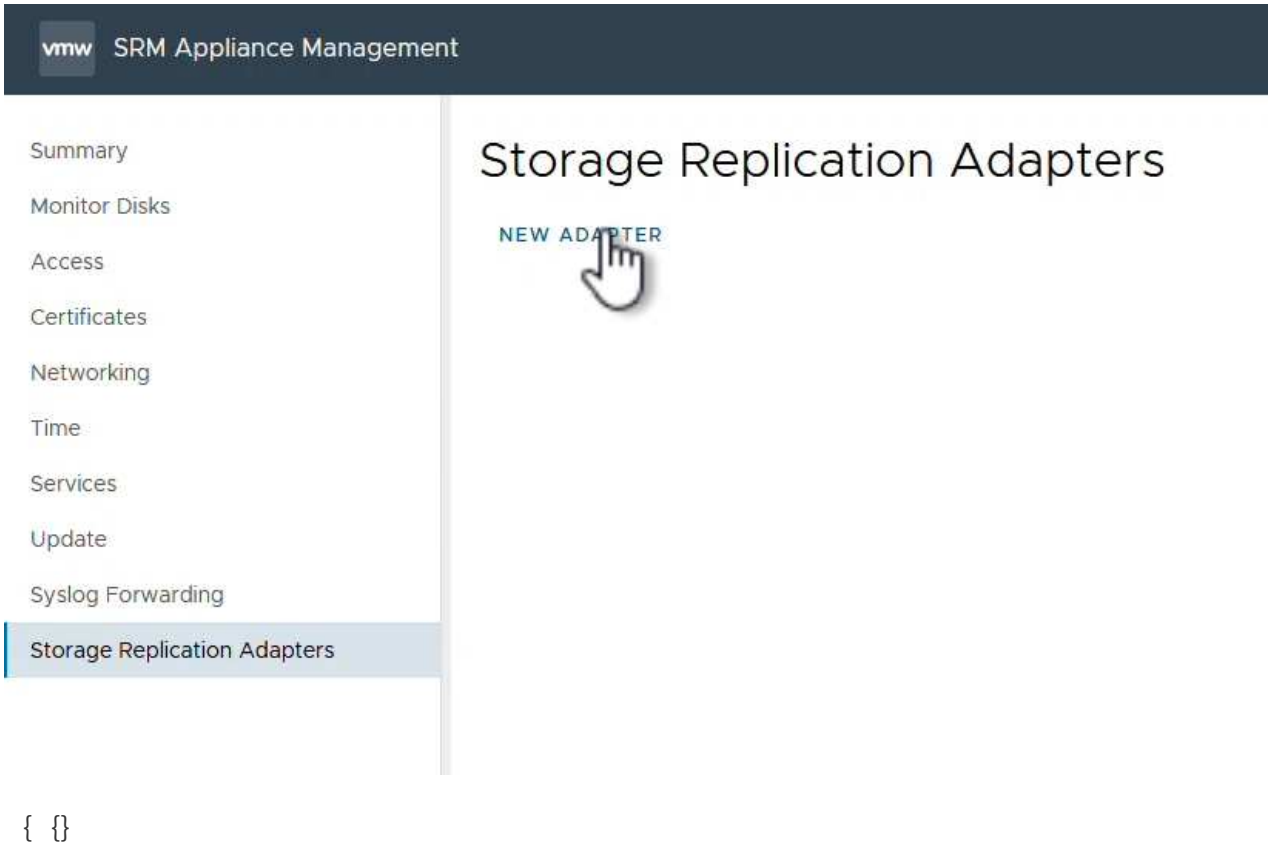
{ }

5. 在*Ready to Complete*(准备完成)页面上，查看变更摘要

在SRM设备上配置SRA

要在SRM设备上配置SRA、请完成以下步骤：

1. 从下载适用于ONTAP工具10的SRA、"[NetApp 支持站点](#)"并将tar.gz文件保存到本地文件夹。
2. 在SRM管理设备中，单击左侧菜单中的*Storage Replication Adapter*，然后单击*New Adapter*。



3. 按照ONTAP Tools 10文档站点上所述的步骤进行操作，网址为 "[在SRM设备上配置SRA](#)"。完成后、SRA便可使用提供的vCenter Server IP地址和凭据与SRA进行通信。

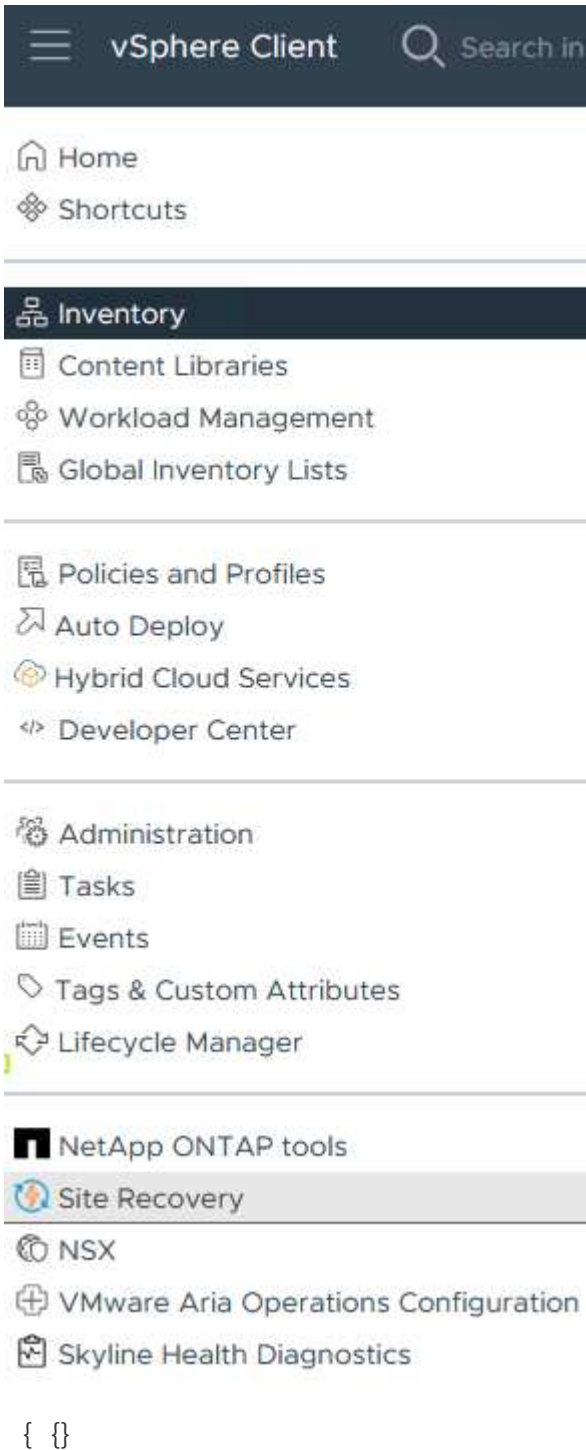
为SRM配置Site Recovery

完成以下步骤以配置站点配对、创建保护组、

为SRM配置站点配对

以下步骤将在主站点的vCenter Client中完成。

1. 在vSphere客户端中、单击左侧菜单中的*站点恢复*。此时将打开一个新的浏览器窗口、显示主站点上的SRM管理UI。



2. 在*站点恢复*页面上，单击*新站点对*。

Before you can use Site Recovery, you must configure the connection between the Site Recovery Manager server and vSphere Replication server instances on the protected and recovery sites. This is known as a site pair.

NEW SITE PAIR

[Learn More](#)

{ }

3. 在*新建配对向导*的*配对类型*页面上、验证是否已选择本地vCenter Server并选择*配对类型*。单击“下一步”继续。

New Pair

- 1 **Pair type**
- 2 Peer vCenter Server
- 3 Services
- 4 Ready to complete

Pair type

Select a local vCenter Server.

vCenter Server

vcenter-vlsr.sddc.netapp.com

Pair type

Pair with a peer vCenter Server located in a different SSO domain

Pair with a peer vCenter Server located in the same SSO domain

CANCEL **NEXT**

{ }

4. 在*对等vCenter 页面上、填写二级站点的vCenter凭据、然后单击*查找vCenter实例。确认已发现vCenter实例、然后单击*下一步*继续。

New Pair

1 Pair type

2 Peer vCenter Server

3 Services

4 Ready to complete

Peer vCenter Server



All fields are required unless marked (optional)

Enter the Platform Services Controller details for the peer vCenter Server.

PSC host name

PSC port

User name

Password

FIND VCENTER SERVER INSTANCES

Select a vCenter Server you want to pair.

vCenter Server

- vcenter-srm.sddc.netapp.com

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

5. 在*服务*页面上，选中建议的站点配对旁边的框。单击“下一步”继续。

New Pair

- 1 Pair type
- 2 Peer vCenter Server
- 3 Services
- 4 Ready to complete

Services

The following services were identified on the selected vCenter Server instances. Select the ones you want to pair.

Service	vcenter-vlsr.sddc.netapp.com	vcenter-srm.sddc.netapp.com
<input checked="" type="checkbox"/> Site Recovery Manager (com.vmware.vc...	Site 1	Site 2

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

6. 在*Ready to Complete*(准备完成)页面上, 查看建议的配置, 然后单击*Finish (完成)*按钮创建站点配对
7. 新站点对其摘要可在摘要页面上查看。

Summary

RECONNECT

BREAK SITE PAIR



vCenter Server: [vcenter-vlsr.sddc.netapp.com](#) [vcenter-srm.sddc.netapp.com](#)
vCenter Version: 8.0.2, 22385739 8.0.2, 22385739
vCenter Host Name: vcenter-vlsr.sddc.netapp.com:443 vcenter-srm.sddc.netapp.com:443
Platform Services Controller: vcenter-vlsr.sddc.netapp.com:443 vcenter-srm.sddc.netapp.com:443

Site Recovery Manager

EXPORT/IMPORT SRM CONFIGURATION

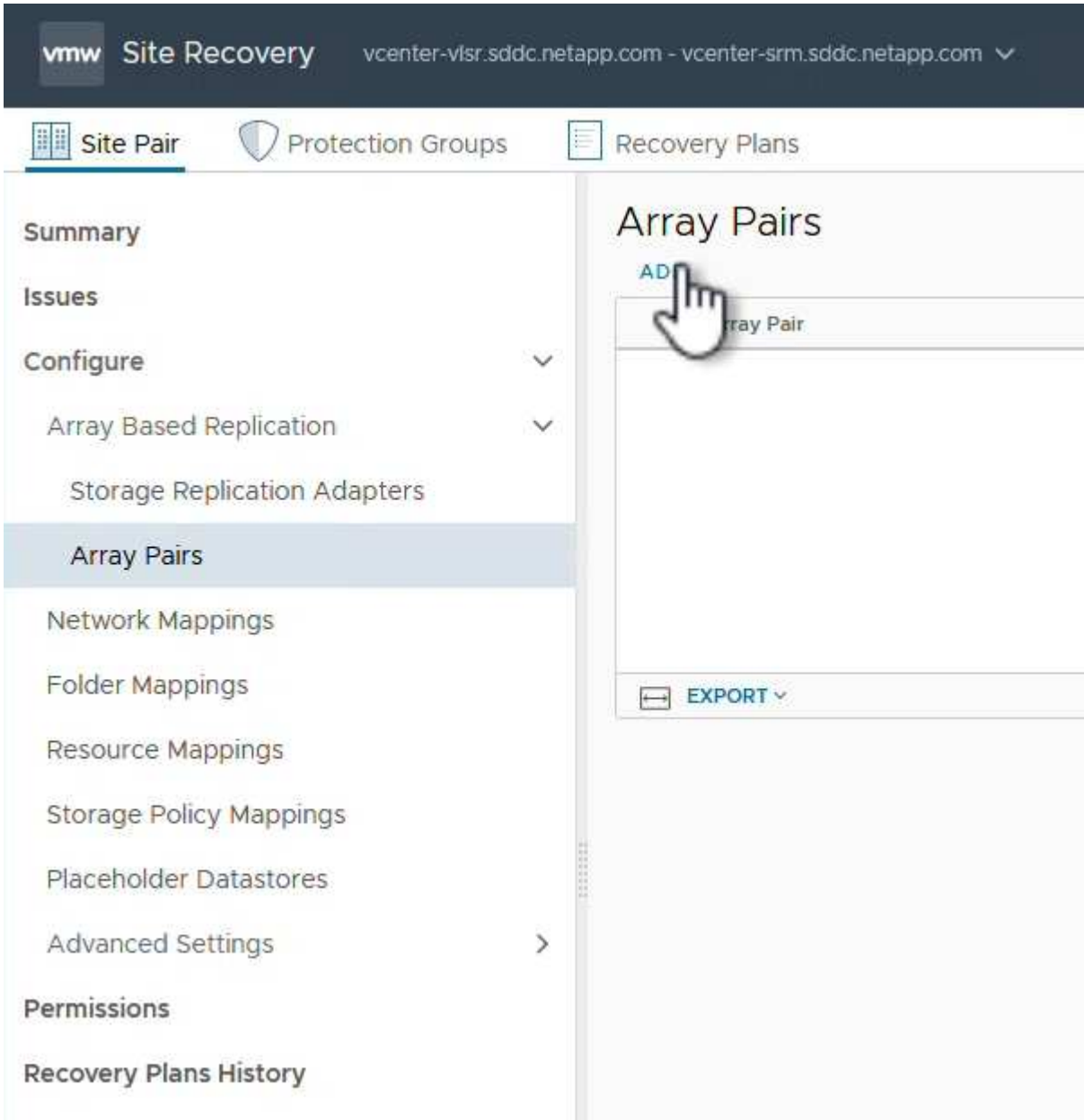
Protection Groups:0 Recovery Plans:0

Name	Site 1 RENAME	Site 2 RENAME
Server	srm-site1.sddc.netapp.com:443 ACTIONS	srm-site2.sddc.netapp.com:443 ACTIONS
Version	8.8.0, 23263429	8.8.0, 23263429
ID	com.vmware.vcDr	com.vmware.vcDr
Logged in as	VSPHERE.LOCAL\Administrator	VSPHERE.LOCAL\Administrator
Remote SRM connection	✓ Connected	✓ Connected

为SRM添加阵列对

以下步骤将在主站点的Site Recovery界面中完成。

1. 在Site Recovery界面中，导航到左侧菜单中的*配置>基于阵列的复制>阵列对*。单击*Add*开始使用。



{ }

2. 在*添加阵列对*向导的*存储复制适配器*页面上，验证主站点是否存在SRA适配器，然后单击*下一步*继续。

Add Array Pair

1 Storage replication adapter

2 Local array manager

3 Remote array manager

4 Array pairs

5 Ready to complete

Storage replication adapter

Select a storage replication adapter (SRA):

	Storage Replication Adapter	Status	Vendor	Version	Stretched Storage
>	NetApp Storage Replication Ada...	OK	NetApp	10.1	Not Support...

Items per page: AUTO 1 items

CANCEL

NEXT

{ }

3. 在*本地阵列管理器*页面上，输入主站点阵列的名称、存储系统的FQDN、为NFS提供服务的SVM IP地址，以及要发现的特定卷的名称(可选)。单击“下一步”继续。

Add Array Pair

1 Storage replication adapter

2 Local array manager

3 Remote array manager

4 Array pairs

5 Ready to complete

Local array manager

×

Array managers allow Site Recovery Manager to communicate with array based replication storage systems.

Enter a name for the array manager on "vcenter-vlsr.sddc.netapp.com":

Array_1

Storage Array Parameters

Storage System connection parameters

Storage Management IP Address or Hostname ontap-source.sddc.netapp.com

Enter the cluster management IP address/hostname. To connect directly to a Storage Virtual Machine(SVM), enter the SVM management IP address/hostname.

NFS Hostnames or IP Addresses 172.21.118.49

Comma separated list of Hostnames or IP addresses that serve NFS to ESX hosts. Leave blank for SAN only.

Storage Virtual Machine(SVM) Name SQL_NFS

Provide Storage Virtual Machine(SVM) name. Leave blank if connecting directly to an SVM.

Volume include list SQL_NFS

Comma separated list of strings in volume names to discover. Leave blank to discover all. Example: srm,sql,win.

Volume exclude list

Comma separated list of strings in volume names to exclude. Leave blank to exclude none. Example: home,dept,tmp.

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

4. 在*远程阵列管理器*上，填写与二级站点的ONTAP存储系统的最后一步相同的信息。

Add Array Pair

- 1 Storage replication adapter
- 2 Local array manager
- 3 Remote array manager
- 4 Array pairs
- 5 Ready to complete

Remote array manager

Do not create a remote array manager now.

Enter a name for the array manager on "vcenter-srm.sddc.netapp.com":

Array_2

Storage Array Parameters

Storage System connection parameters

Storage Management IP Address or Hostname ontap-destination.sddc.netapp.com

Enter the cluster management IP address/hostname. To connect directly to a Storage Virtual Machine(SVM), enter the SVM management IP address/hostname.

NFS Hostnames or IP Addresses 172.21.118.51

Comma separated list of Hostnames or IP addresses that serve NFS to ESX hosts. Leave blank for SAN only.

Storage Virtual Machine(SVM) Name SRM_NFS

Provide Storage Virtual Machine(SVM) name. Leave blank if connecting directly to an SVM.

Volume include list

Comma separated list of strings in volume names to discover. Leave blank to discover all. Example: srm,sql,win.

Volume exclude list

Comma separated list of strings in volume names to exclude. Leave blank to exclude none. Example: home,dept,tmp.

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

5. 在*Array P对*页面上，选择要启用的阵列对，然后单击*Next*继续。

Add Array Pair

- 1 Storage replication adapter
- 2 Local array manager
- 3 Remote array manager
- 4 Array pairs**
- 5 Ready to complete

Array pairs

Select the array pairs to enable:

<input checked="" type="checkbox"/>	vcenter-vlsr.sddc.netapp.com	vcenter-srm.sddc.netapp.com	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	ontap-source:SQL_NFS (Array_1)	ontap-destination:SRM_NFS (Array_2)	Ready to be enabled

1 1 items

CANCEL

BACK

NEXT

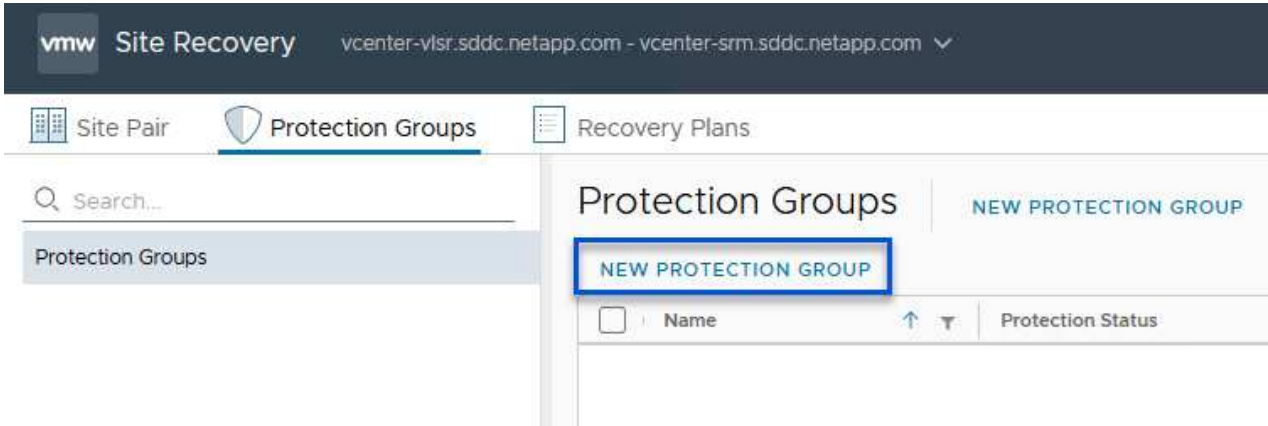
{ }

6. 查看*Ready to Complete*(准备完成)页面上的信息，然后单击*Finish (完成)*以创建阵列对。

为SRM配置保护组

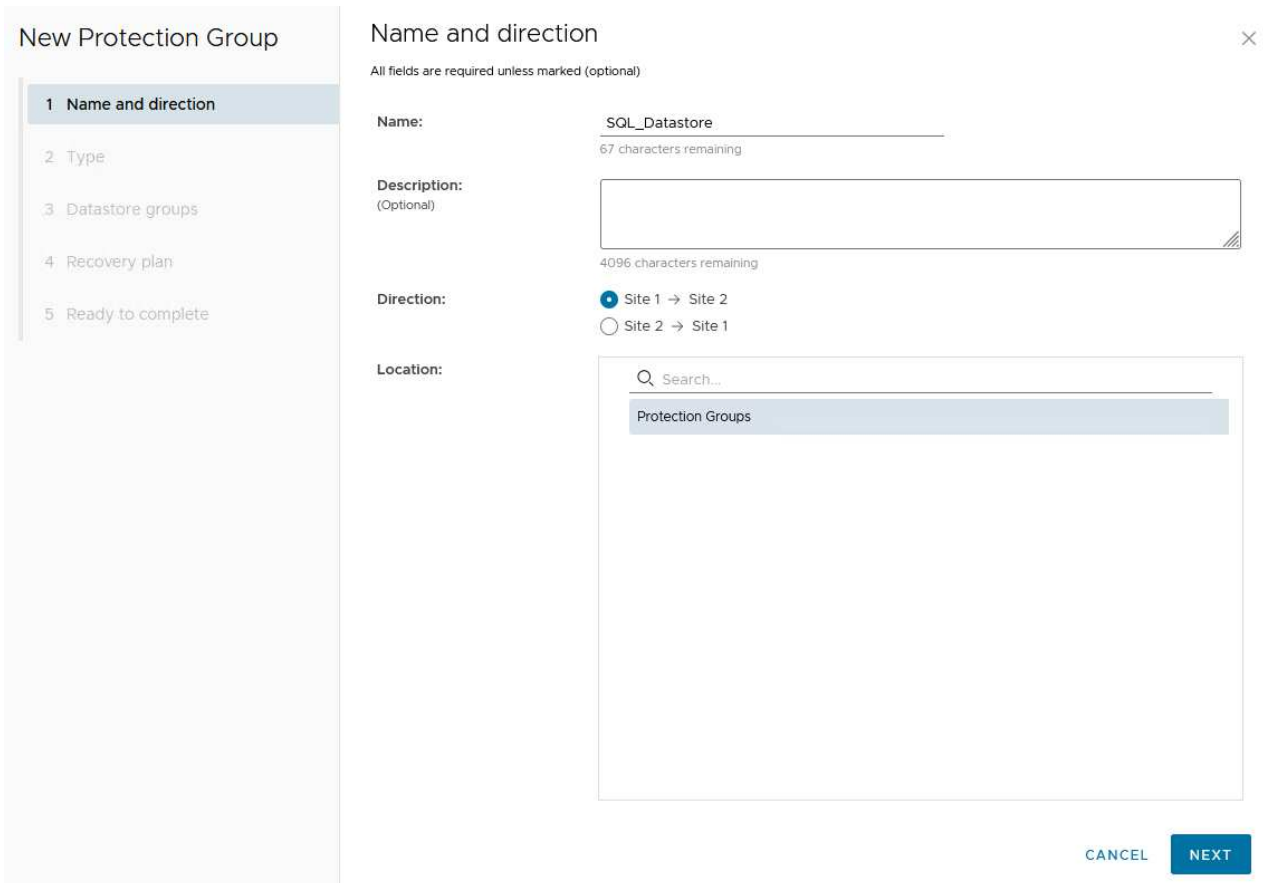
以下步骤将在主站点的Site Recovery界面中完成。

1. 在Site Recovery界面中，单击*Protection Groups*选项卡，然后单击*New Protection Group*开始使用。



{ }

2. 在“新建保护组”向导的“名称和方向”页面上，提供组的名称并选择用于保护数据的站点方向。



{ }

3. 在*类型*页面上、选择保护组类型(数据存储库、虚拟机或VVOL)、然后选择阵列对。单击“下一步”继续。

New Protection Group

- 1 Name and direction
- 2 Type**
- 3 Datastore groups
- 4 Recovery plan
- 5 Ready to complete

Type

Select the type of protection group you want to create:

- Datastore groups (array-based replication)**
Protect all virtual machines which are on specific datastores.
- Individual VMs (vSphere Replication)
Protect specific virtual machines, regardless of the datastores.
- Virtual Volumes (vVol replication)
Protect virtual machines which are on replicated vVol storage.

Select array pair

Array Pair	Array Manager Pair
<input checked="" type="radio"/> ✓ ontap-source:NFS_Array1 ↔ ontap-destination:NFS_Array2	nfs_array1 ↔ nfs_Array2
<input type="radio"/> ✓ ontap-source:SQL_NFS ↔ ontap-destination:SRM_NFS	Array_1 ↔ Array_2

Items per page: AUTO ^ 2 array pairs

CANCEL BACK NEXT

{ }

4. 在*数据存储库组*页面上、选择要包含在保护组中的数据存储库。对于选定的每个数据存储库、将显示当前驻留在数据存储库上的虚拟机。单击“下一步”继续。

New Protection Group

- 1 Name and direction
- 2 Type
- 3 Datastore groups
- 4 Recovery plan
- 5 Ready to complete

Datastore groups

Select the datastore groups to be part of this protection group. Datastore groups contain datastores which must be recovered together.

[SELECT ALL](#) [CLEAR SELECTION](#)

<input checked="" type="checkbox"/>	Datastore Group	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	NFS_DS1	Add to this protection group

1 Items per page: AUTO 1 datastore groups

The following virtual machines are in the selected datastore groups:

Virtual Machine	Datastore	Status
SQLSRV-01	NFS_DS1	Add to this protection group
SQLSRV-03	NFS_DS1	Add to this protection group
SQLSRV-02	NFS_DS1	Add to this protection group

[CANCEL](#) [BACK](#) [NEXT](#)

{ }

5. 在*恢复计划*页面上，选择将保护组添加到恢复计划中。在这种情况下，尚未创建恢复计划，因此选择了“不添加到恢复计划”。单击“下一步”继续。

New Protection Group

- 1 Name and direction
- 2 Type
- 3 Datastore groups
- 4 Recovery plan**
- 5 Ready to complete

Recovery plan

You can optionally add this protection group to a recovery plan.

- Add to existing recovery plan
- Add to new recovery plan
- Do not add to recovery plan now

 The protection group cannot be recovered unless it is added to a recovery plan.

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

6. 在*Ready to Complete*页面上，查看新的保护组参数，然后单击*Complete*创建组。

New Protection Group

- 1 Name and direction
- 2 Type
- 3 Datastore groups
- 4 Recovery plan
- 5 Ready to complete**

Ready to complete



Review your selected settings.

Name	SQL_Datastore
Description	
Protected site	Site 1
Recovery site	Site 2
Location	Protection Groups
Protection group type	Datastore groups (array-based replication)
Array pair	ontap-source:NFS_Array1 ↔ ontap-destination:NFS_Array2 (nfs_array1 ↔ nfs_array2)
Datastore groups	NFS_DS1
Total virtual machines	3
Recovery plan	none

CANCEL

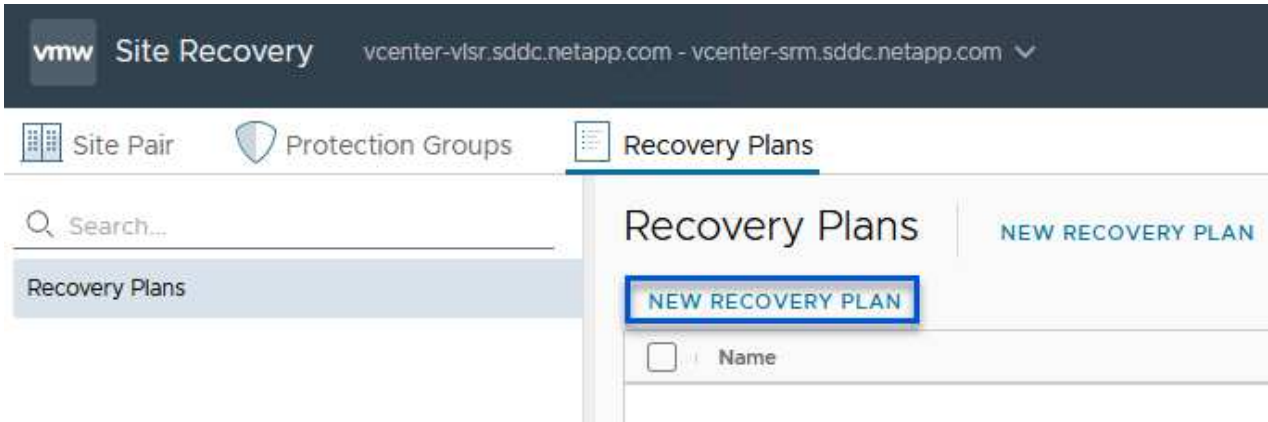
BACK

FINISH

配置SRM的恢复计划

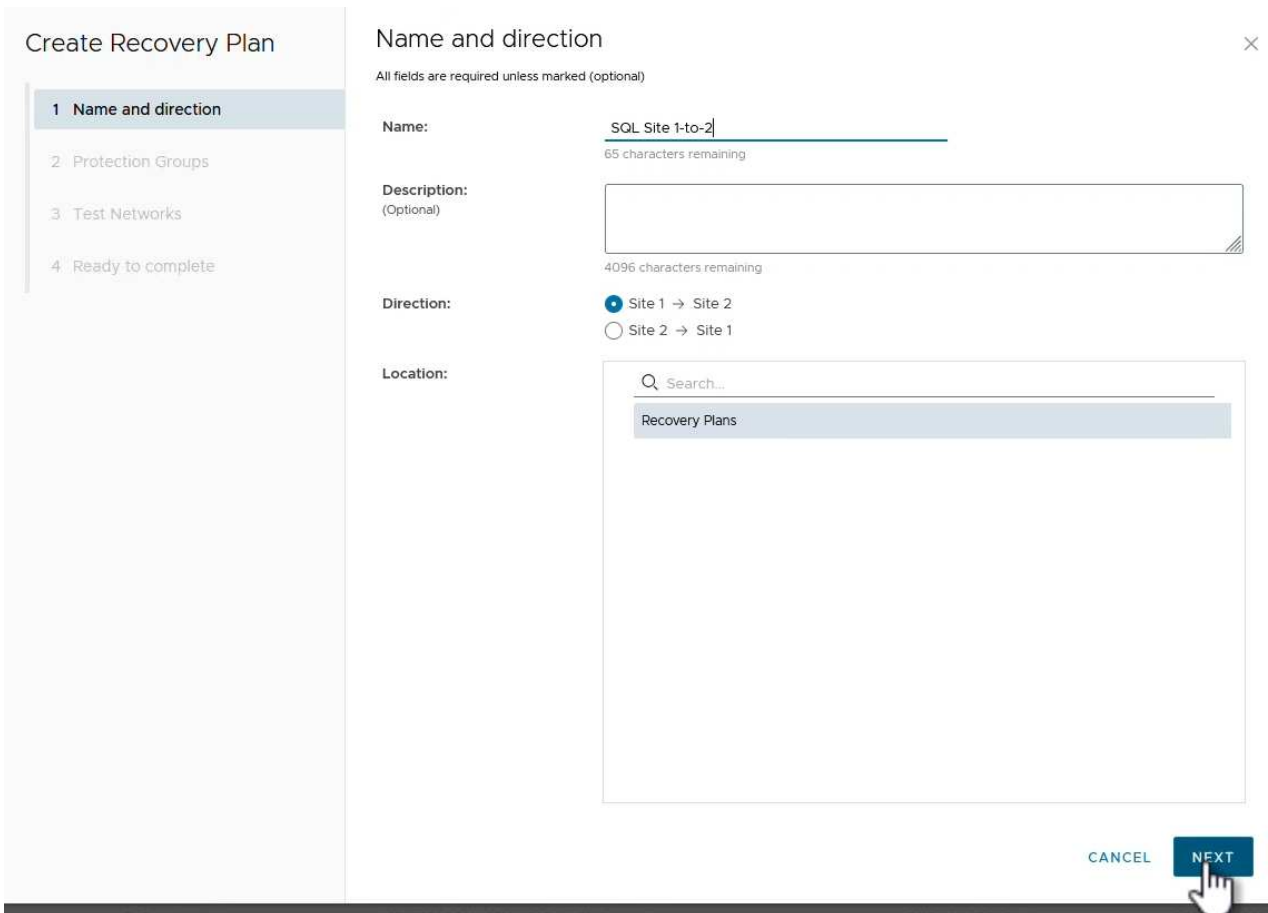
以下步骤将在主站点的Site Recovery界面中完成。

1. 在Site Recovery界面中，单击“恢复计划”选项卡，然后单击“新恢复计划”开始使用。



{ }

2. 在*Create Recovery Plan*向导的*Name and direction*页面上，为恢复计划提供一个名称，并选择源站点和目标站点之间的方向。单击“下一步”继续。



{ }

3. 在*保护组*页面上，选择要包括在恢复计划中的先前创建的保护组。单击“下一步”继续。

The screenshot shows the 'Create Recovery Plan' wizard in the 'Protection Groups' step. On the left, a sidebar lists the steps: 1 Name and direction, 2 Protection Groups (highlighted), 3 Test Networks, and 4 Ready to complete. The main area is titled 'Protection Groups' and shows a table with columns 'Name' and 'Description'. One item, 'SQL_Datastore', is selected. At the bottom right, there are three buttons: 'CANCEL', 'BACK', and 'NEXT'. A mouse cursor is pointing at the 'NEXT' button.

Name	Description
SQL_Datastore	

{ }

4. 在*Test Networks*上配置要在计划测试期间使用的特定网络。如果不存在任何映射或未选择任何网络、则会创建一个隔离的测试网络。单击“下一步”继续。

Create Recovery Plan

- 1 Name and direction
- 2 Protection Groups
- 3 Test Networks
- 4 Ready to complete

Test Networks

Select the networks to use while running tests of this plan.

i If "Use site-level mapping" is selected and no such mapping exists, an isolated test network will be created.

Recovery Network	↑ ↓	Test Network	
Datacenter > DPortGroup	☰	Use site-level mapping	CHANGE
Datacenter > Mgmt 3376	☰	Mgmt 3376	CHANGE
Datacenter > NFS 3374	☰	NFS 3374	CHANGE
Datacenter > VLAN 181	☰	Use site-level mapping	CHANGE
Datacenter > VM Network	☰	Use site-level mapping	CHANGE
Datacenter > vMotion 3373	☰	Use site-level mapping	CHANGE
Datacenter > vSAN 3422	☰	Use site-level mapping	CHANGE

7 network(s)

CANCEL
BACK
NEXT

{ }

5. 在*Ready to Complete*(准备完成)页面上，查看所选参数，然后单击*Complete*(完成)以创建恢复计划。

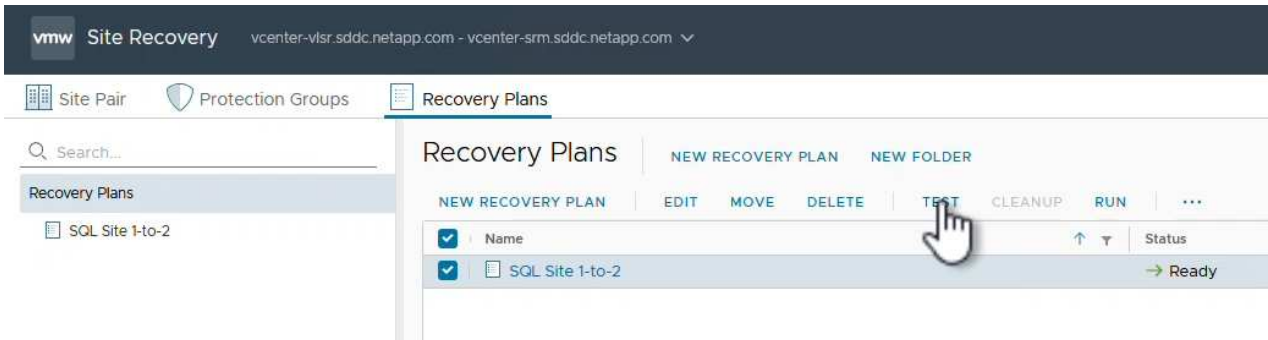
使用SRM执行灾难恢复操作

本节将介绍在SRM中使用灾难恢复的各种功能、包括测试故障转移、执行故障转移、执行重新保护和故障恢复。

https://docs.netapp.com/us-en/ontap-apps-dbs/vmware/vmware-srm-operational_best_practices.html ["操作最佳实践"] 有关将ONTAP存储与SRM灾难恢复操作结合使用的详细信息、请参见。

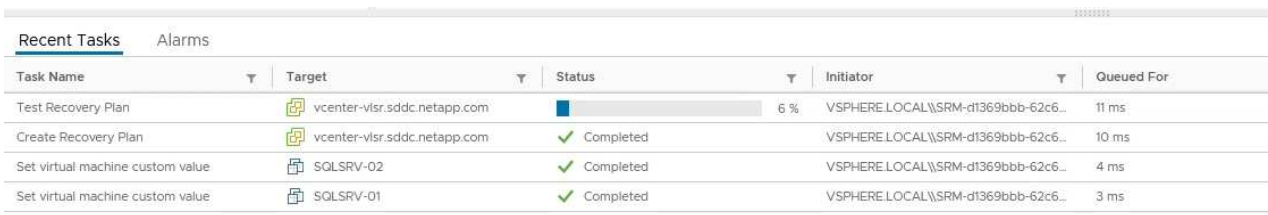
以下步骤将在Site Recovery界面中完成。

1. 在Site Recovery界面中，单击*恢复计划*选项卡，然后选择恢复计划。单击*Test*按钮开始测试故障转移到二级站点的情况。



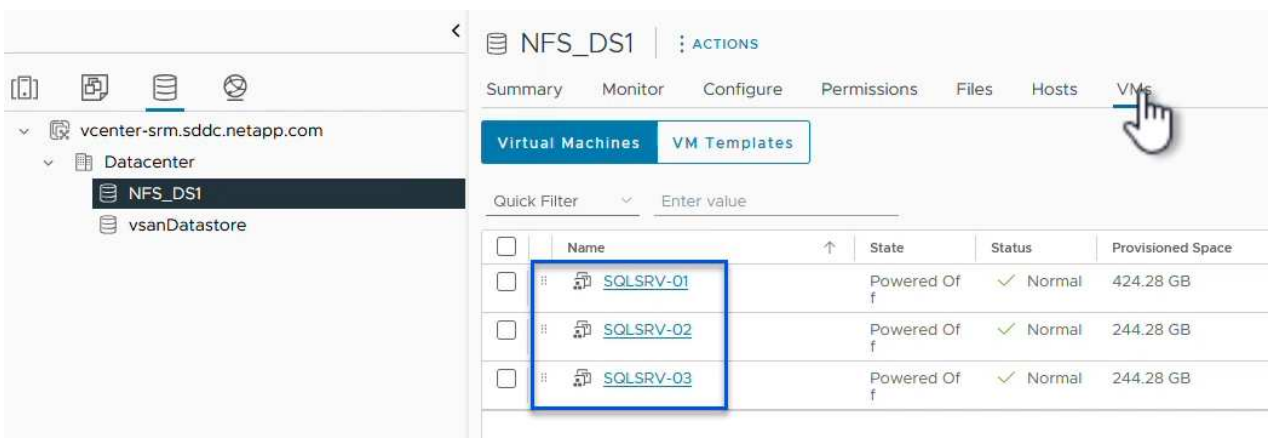
{ }

2. 您可以从Site Recovery任务窗格和vCenter任务窗格查看测试进度。



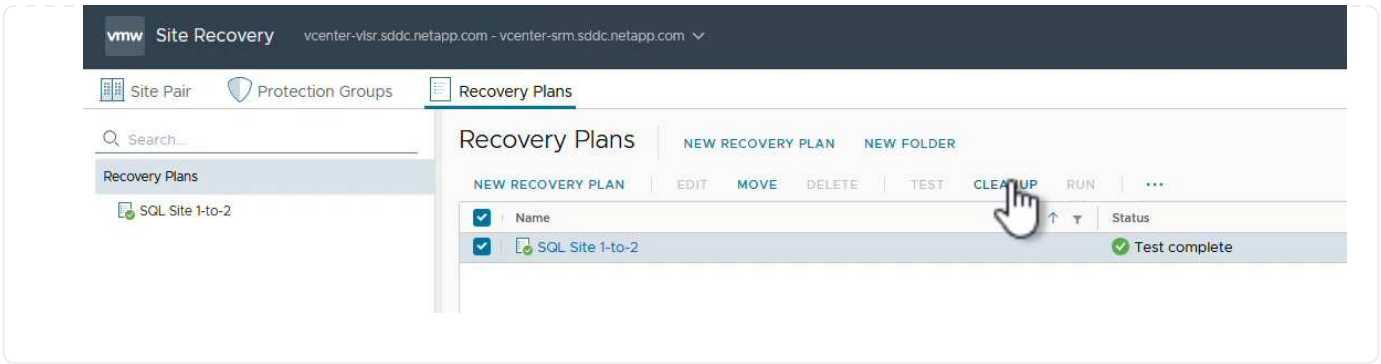
{ }

3. SRM通过SRA向二级ONTAP存储系统发送命令。系统会在二级vSphere集群上创建并挂载最新快照的FlexClone。可以在存储清单中查看新挂载的数据存储库。



{ }

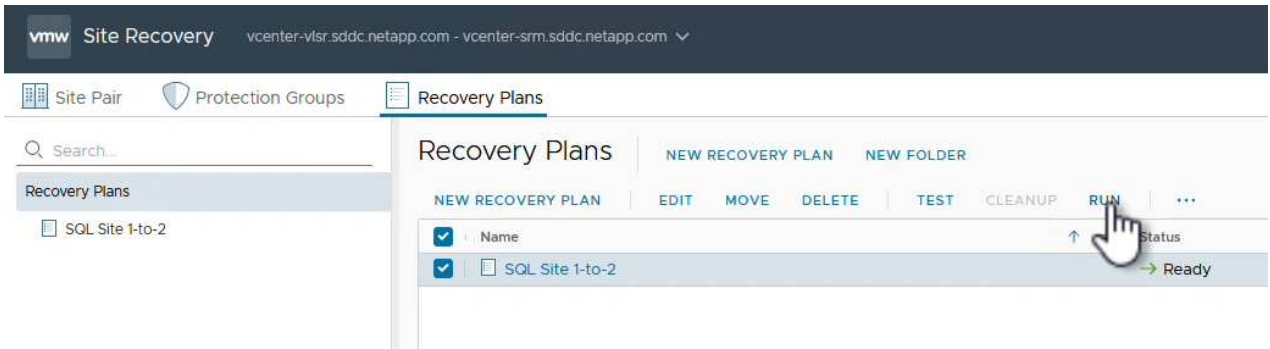
4. 测试完成后，单击*Cleanup*卸载数据存储库并还原到原始环境。



使用SRM运行恢复计划

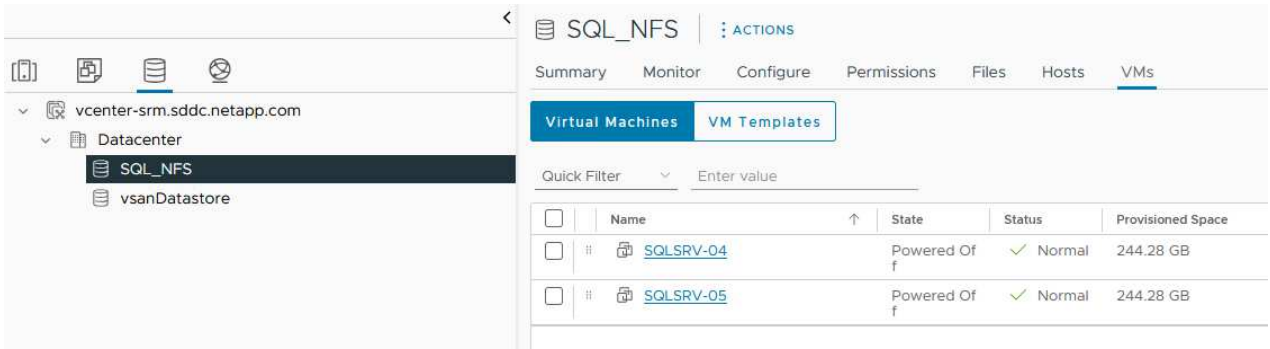
执行完全恢复并故障转移到二级站点。

1. 在Site Recovery界面中，单击*恢复计划*选项卡，然后选择恢复计划。单击*运行*按钮开始故障转移到二级站点。



{ }

2. 故障转移完成后、您可以看到已挂载数据存储库、以及在二级站点上注册的VM。



完成故障转移后、SRM中还可以执行其他功能。

重新保护：恢复过程完成后、先前指定的恢复站点将承担新生产站点的角色。但是、需要注意的是、在恢复操作期间、SnapMirror复制会中断、从而使新生产站点容易受到未来灾难的影响。为了确保持续保护、建议将新生产站点复制到另一个站点、从而为其建立新的保护。如果原始生产站点仍然正常运行、VMware管理员可以将其重新用作新的恢复站点、从而有效地反转保护方向。必须强调的是、重新保护只有在非灾难性故障中才可行、这就要求最终恢复原始vCenter Server、ESXi服务器、SRM服务器及其各自的数据库。如果这些组件不可用、则需要创建新的保护组和新的恢复计划。

故障恢复：故障恢复操作是指反向故障转移、将操作返回到原始站点。在启动故障恢复过程之前，请务必确保原始站点已重新恢复功能。为了确保故障恢复顺畅，建议在完成重新保护过程之后和执行最终故障恢复之前执行测试故障转移。此实践可作为验证步骤、确认原始站点的系统完全能够处理此操作。通过遵循此方法，您可以最大限度地降低风险，并确保更可靠地过渡回原始生产环境。

追加信息

有关将ONTAP存储与VMware SRM结合使用的NetApp文档，请参见 ["采用ONTAP的VMware Site Recovery Manager"](#)

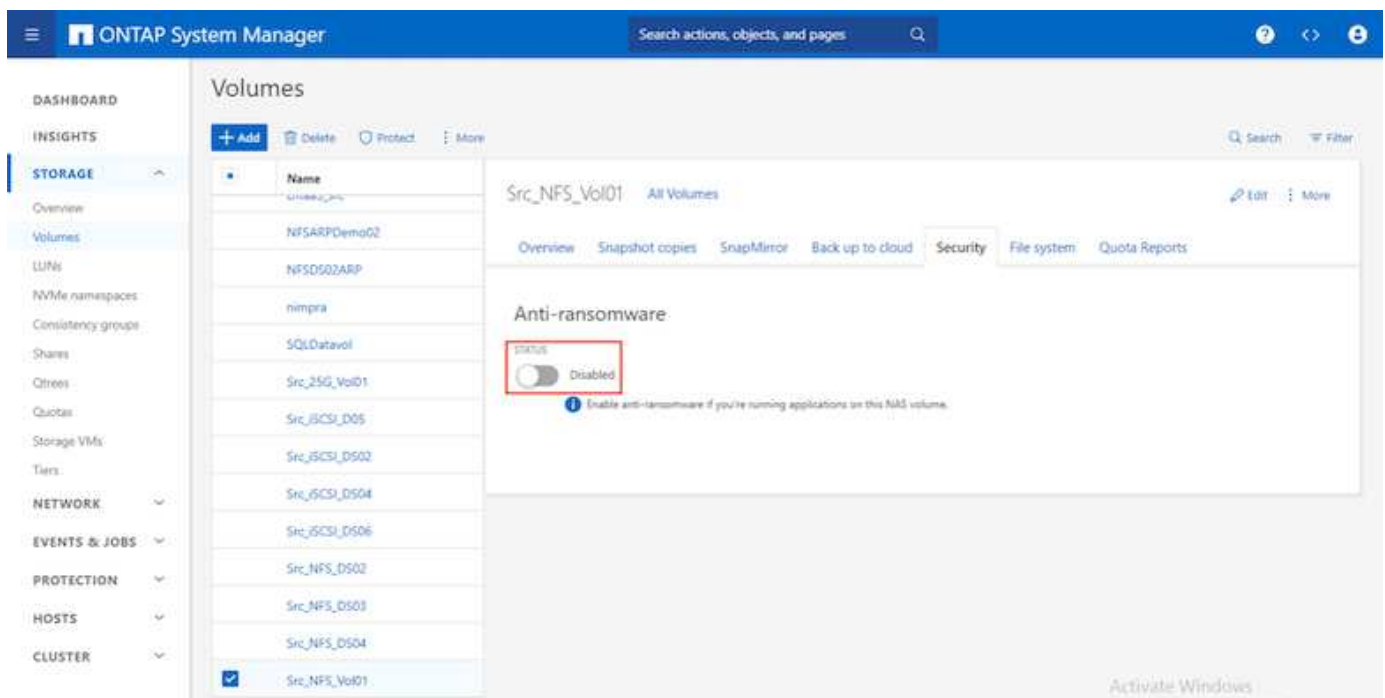
有关配置ONTAP存储系统的信息，请参见 ["ONTAP 9文档"](#) 中心。

有关配置VCF的信息，请参见 ["VMware Cloud Foundation文档"](#)。

为NFS存储提供自主防勒索程序保护

尽早检测勒索软件对于防止其传播和避免代价高昂的停机至关重要。有效的勒索软件检测策略必须在ESXi主机和子虚拟机级别整合多层保护。虽然实施了多种安全措施来全面防御勒索软件攻击，但ONTAP可以为整体防御方法增加更多的保护层。仅举几个例子，它就从快照、自动防勒索软件保护、防篡改快照等开始。

让我们来了解一下上述功能如何与VMware配合使用，以保护和恢复数据免遭勒索软件攻击。为了保护vSphere和子VM免受攻击，必须采取多种措施，包括分段、对端点使用EDR/XDR/SIEM、安装安全更新以及遵守相应的强化准则。驻留在数据存储库上的每个虚拟机还托管一个标准操作系统。确保安装并定期更新企业服务器反恶意软件产品套件，这是多层勒索软件保护策略的重要组成部分。同时，在为数据存储库提供支持的NFS卷上启用自动防勒索(ARP)。ARP利用内置的内置ML来查看卷工作负载活动和数据熵，从而自动检测勒索软件。ARP可通过ONTAP内置管理界面或系统管理器进行配置，并按卷启用。

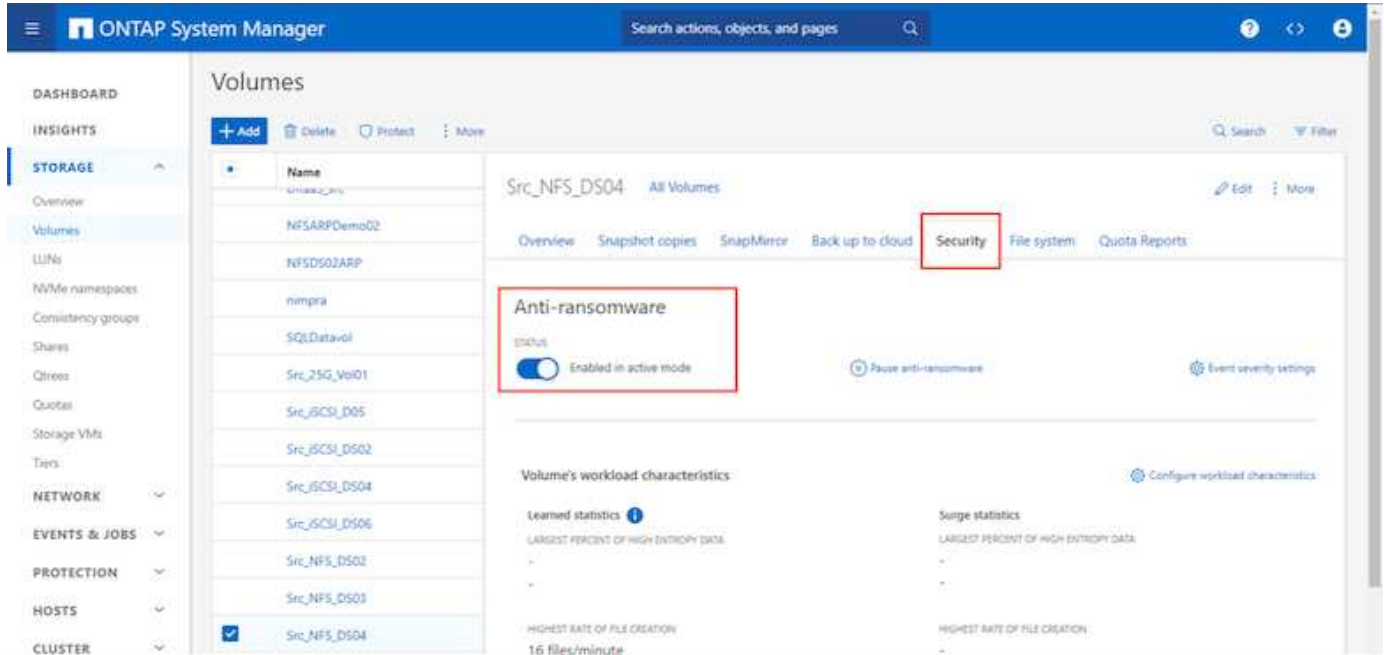


借助目前处于技术预览阶段的全新NetApp ARP/AI、无需学习模式。相反，它可以借助AI驱动的勒索软件检测功能直接进入活动模式。



使用ONTAP One、所有这些功能集都是完全免费的。访问NetApp强大的数据保护、安全性和ONTAP提供的所有功能套件、而无需担心许可障碍。

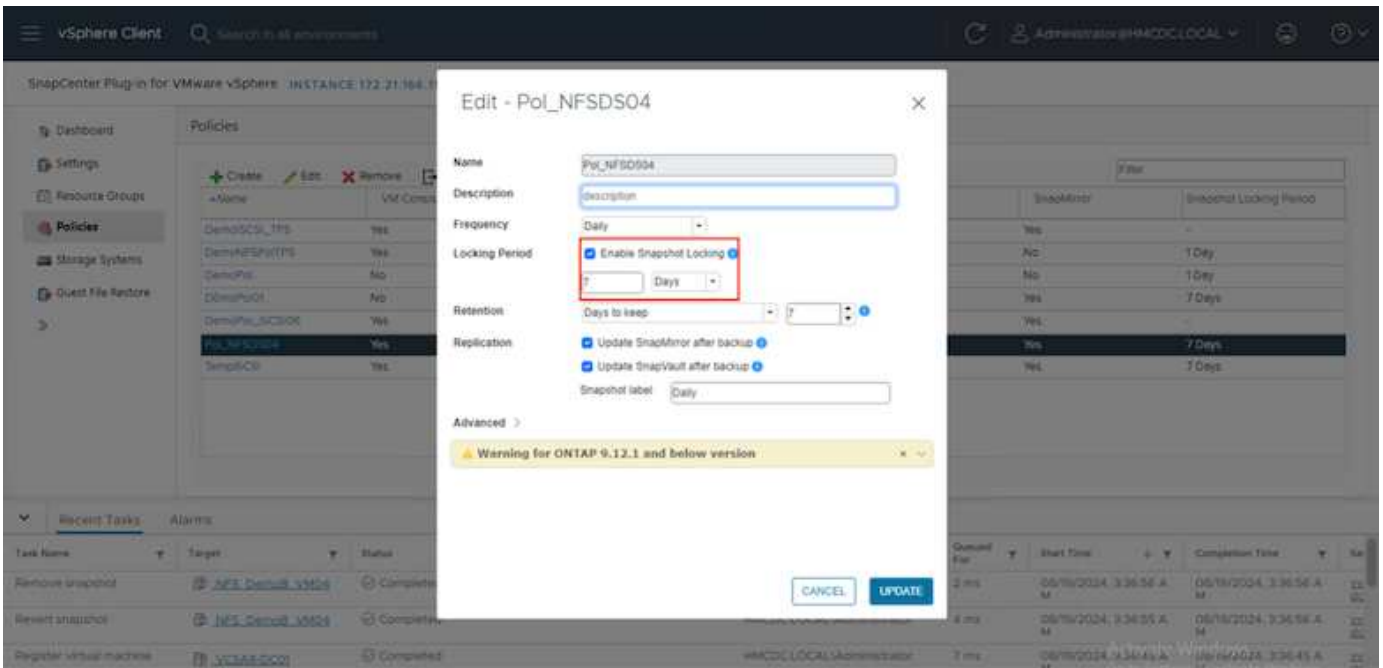
处于活动模式后、它将开始查找可能是勒索软件的异常卷活动。如果检测到异常活动、则会立即自动创建Snapshot副本、从而提供尽可能接近文件感染的恢复点。在向加密卷添加新扩展名或修改文件扩展名时、ARP可以检测位于VM外部的NFS卷上VM专用文件扩展名的更改。



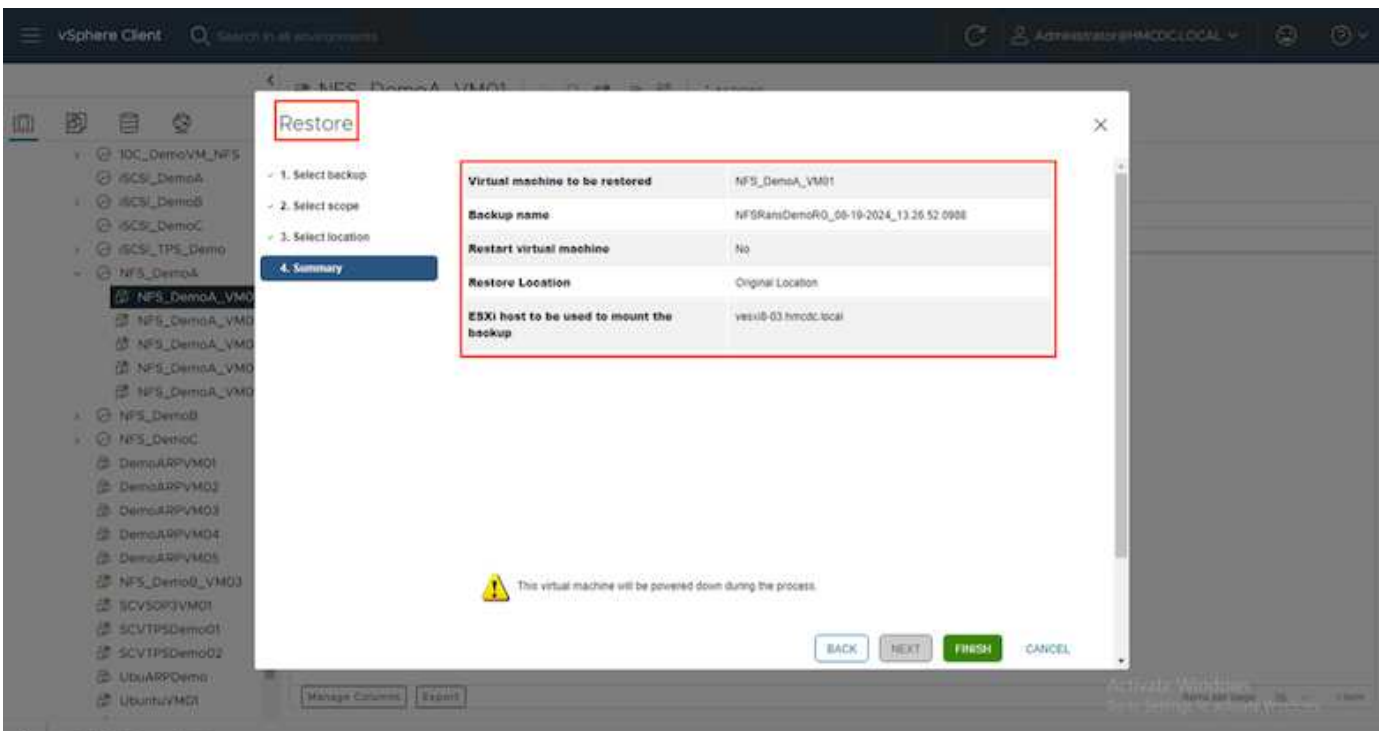
如果勒索软件攻击以虚拟机(VM)为目标并更改虚拟机中的文件而不在虚拟机外部进行更改、则高级勒索软件保护(ARP)仍会检测到威胁、前提是虚拟机的默认熵较低、例如.txt、.DOCX或.mp4文件类型。在此情形下、即使ARP创建了一个保护性快照、也不会生成威胁警报、因为虚拟机外部的文件扩展名未被篡改。在这种情况下、初始防御层会识别异常、但ARP有助于根据熵创建快照。

有关详细信息，请参阅中的“ARP和虚拟机”一节["ARP使用情况和注意事项"](#)。

从文件转移到备份数据、勒索软件攻击现在越来越多地针对备份和快照恢复点、在开始加密文件之前尝试将其删除。但是，使用ONTAP时，可以通过使用在主系统或二级系统上创建防篡改快照来防止这种情况["NetApp Snapshot™副本锁定"](#)的发生。



勒索软件攻击者或恶意管理员不能删除或更改这些Snapshot副本、因此在遭受攻击后也可以访问这些副本。如果数据存储库或特定虚拟机受到影响、SnapCenter可以在几秒钟内恢复虚拟机数据、从而最大程度地减少组织的停机时间。



上述内容说明了ONTAP存储如何在现有技术基础上再增加一层、从而增强环境的未来防护。

有关其他信息，请查看的指导[“针对勒索软件的NetApp解决方案”](#)。

现在、如果所有这些都都需要与SIEM工具协调和集成、则可以使用BlueXP 勒索软件保护等OFFTAP服务。它是一项旨在保护数据免遭勒索软件攻击的服务。此服务可为基于应用程序的工作负载提供保护、例如、内部NFS存储上的Oracle、MySQL、VM数据存储库和文件共享。

在此示例中、NFS数据存储库"src_NFS_DS04"使用BlueXP 勒索软件保护进行保护。

Workload	Type	Connector	Importance	Protection st...	Detection sta...	Detection pol...	Snapshot an...	Backup destina...	
src_nfs_ds02	VM datastore	GISABXPConn	Critical	Protected	Learning mode	rps-policy-primary	SnapCenter for VMw...	netapp-backup-add...	Edit protection
Draas_src_test_3130	VM file share	GISABXPConn	Standard	At risk	None	None	None	n/a	Protect
Nfsds02zrp_804	VM file share	GISABXPConn	Standard	Protected	Active	rps-policy-primary	None	netapp-backup-add...	Edit protection
Draas_src_7027	VM file share	GISABXPConn	Standard	At risk	None	None	None	netapp-backup-add...	Protect
src_nfs_vol01_7948	VM file share	GISABXPConn	Standard	At risk	None	None	None	netapp-backup-add...	Protect
src_nfs_ds03	VM datastore	GISABXPConn	Standard	At risk	None	None	SnapCenter for VMw...	netapp-backup-add...	Protect
src_nfs_ds04	VM datastore	GISABXPConn	Standard	Protected	Active	rps-policy-primary	SnapCenter for VMw...	netapp-backup-add...	Edit protection
src_nfs_ds04	File share	GISABXPConn	Critical	Protected	Active	rps-policy-primary	BlueXP backup and ...	netapp-backup-ba3...	Edit protection
Testvol_1787	File share	GISABXPConn	Standard	Protected	Learning mode	rps-policy-primary	None	netapp-backup-ba3...	Edit protection
Nfsarpdemo02_3419	File share	GISABXPConn	Standard	Protected	Active	rps-policy-primary	None	netapp-backup-add...	Edit protection

Datastore protected and No Alerts reported

Standard Importance

Protected Protection health
0 Alerts

Not marked for recovery recovery

Protection

These policies managed by SnapCenter for VMware will not be modified by applying a detection policy to this workload.

- Pol_NFSDS04 Snapshot policy
- 1 Year Daily LTR Backup policy

VM datastore

Location: urn:acvis:scvm:URI:Resou...

vCenter server: vvcas01-01.hmcidc.local

Connector: GISABXPConn

Storage

Cluster id: add38d26-348c-11ef-8...

Working Env name: NTAP915_Src

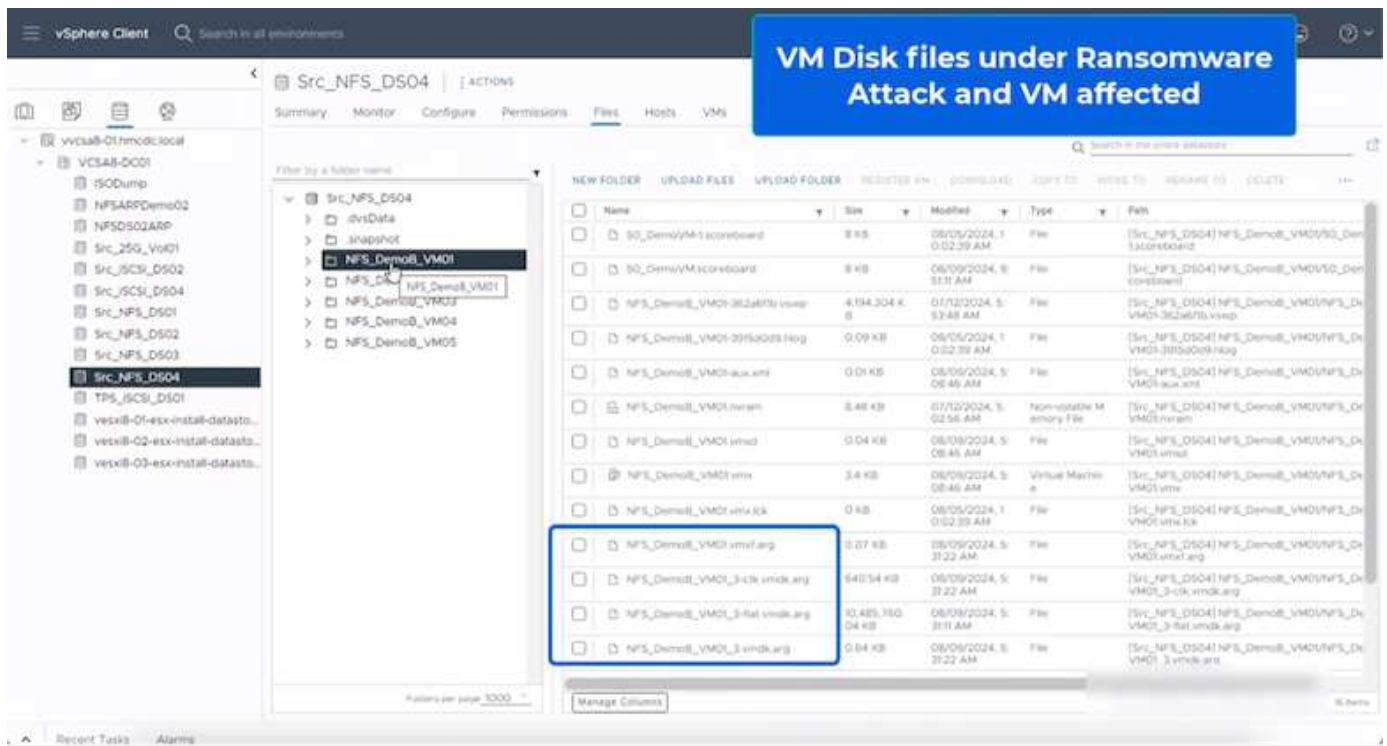
Storage VM name: svm_NFS

Volume name: src_NFS_DS04

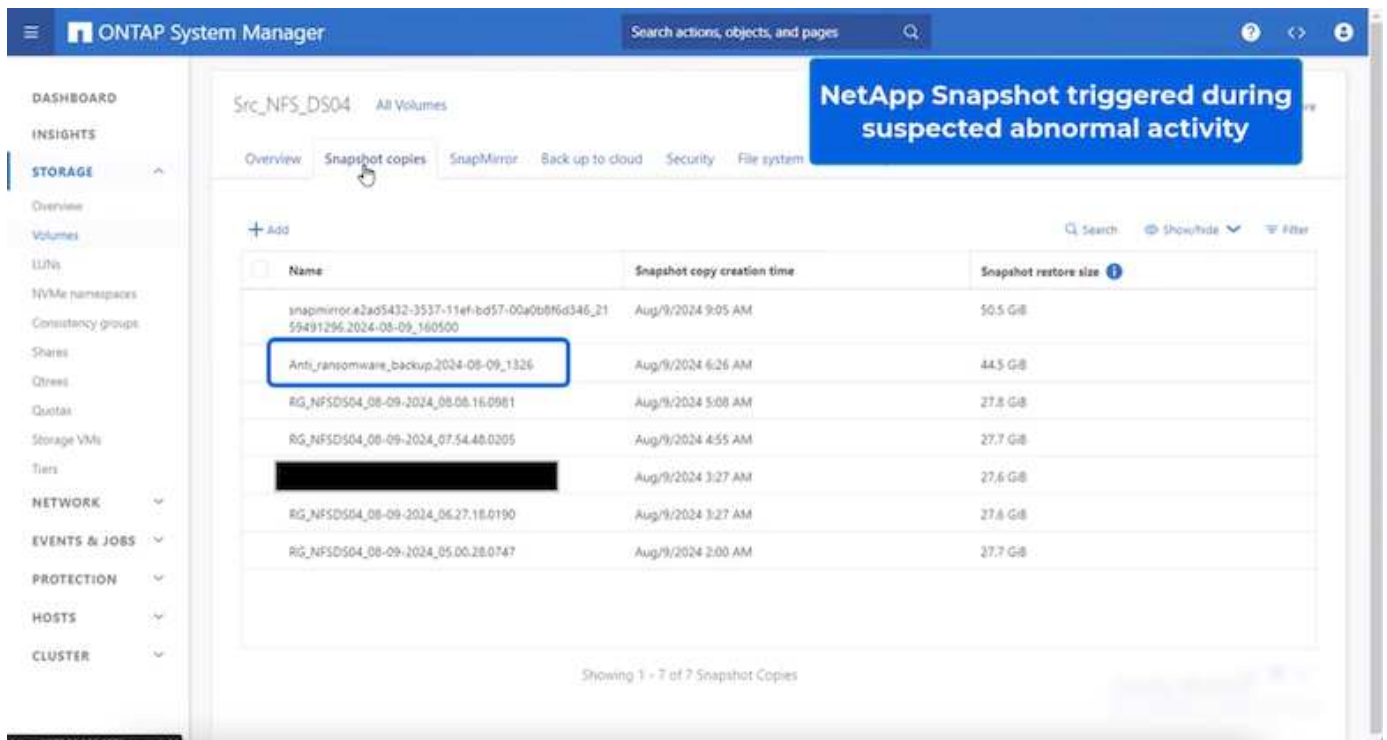
Used size: 29 GiB

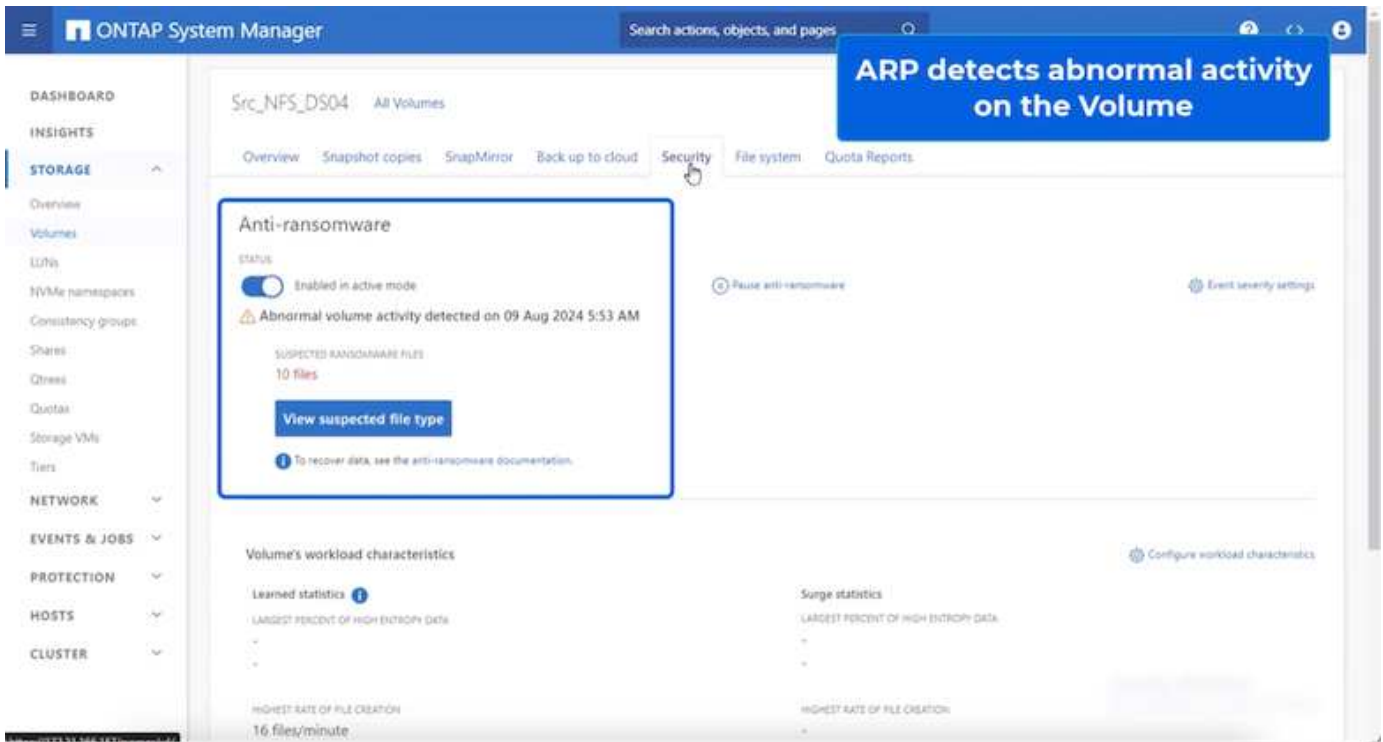
有关配置BlueXP 勒索软件保护的详细信息，请参阅["设置BlueXP 勒索软件保护"](#)和["配置BlueXP勒索软件保护设置"](#)。

现在是时候通过一个示例来说明这一点了。在此逐步介绍中、数据存储库"src_NFS_DS04"会受到影响。

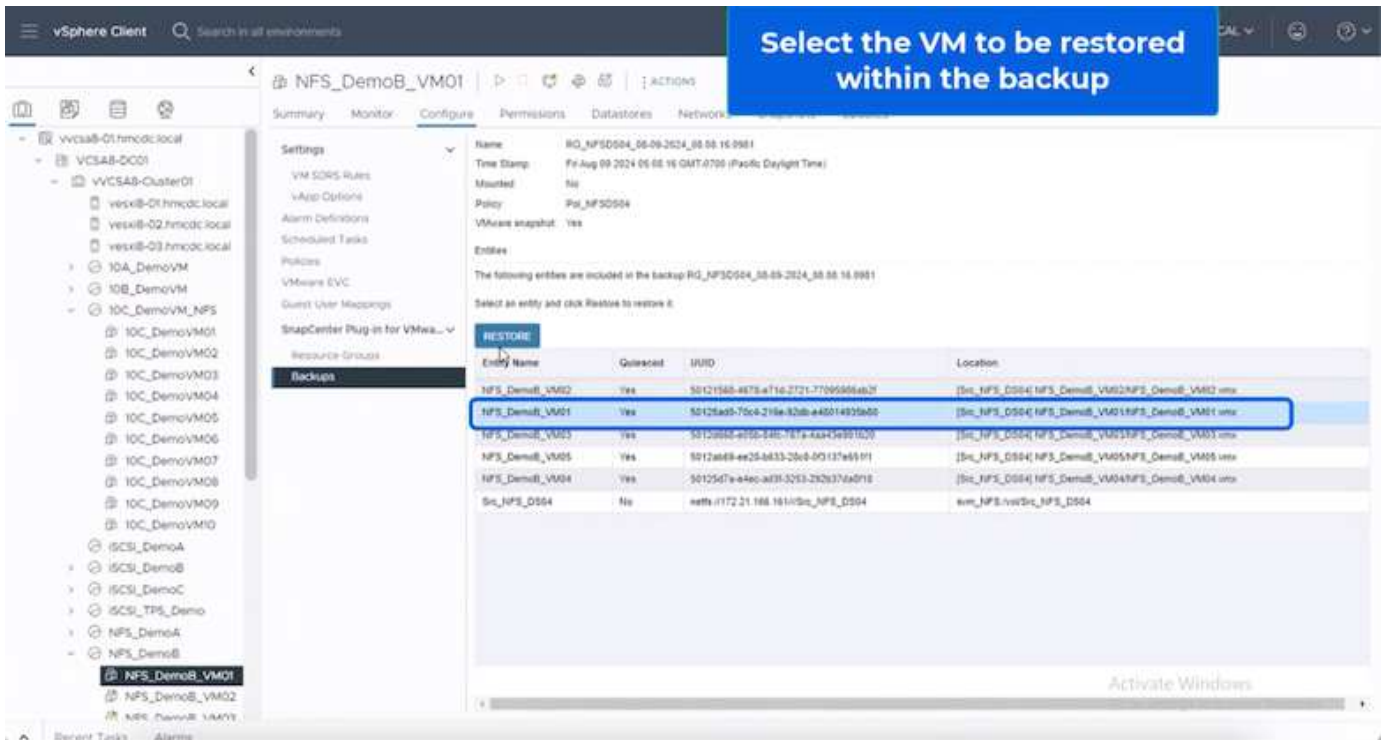


ARP在检测到后立即触发卷上的快照。





取证分析完成后、可以使用SnapCenter或BlueXP 勒索软件保护快速无缝地完成恢复。使用SnapCenter、转到受影响的虚拟机并选择要还原的相应快照。

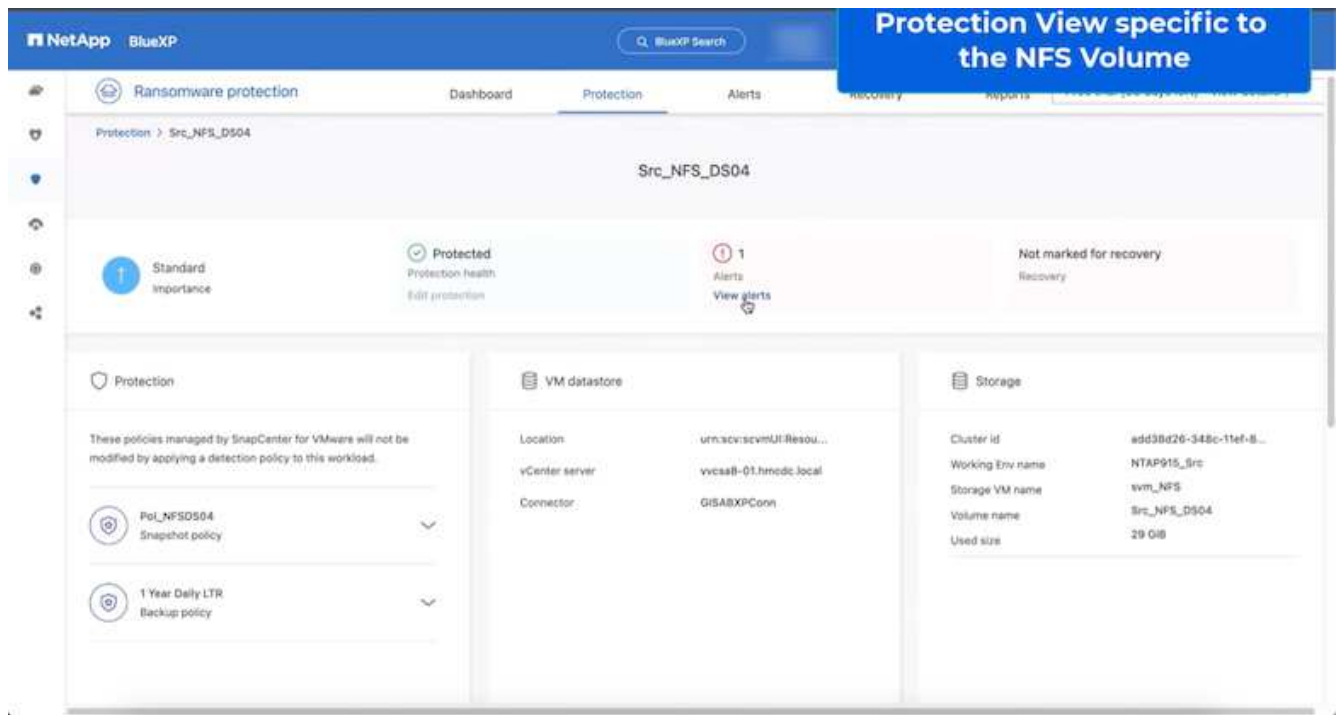


本节将介绍BlueXP 勒索软件保护如何编排从对VM文件进行加密的勒索软件事件中恢复。

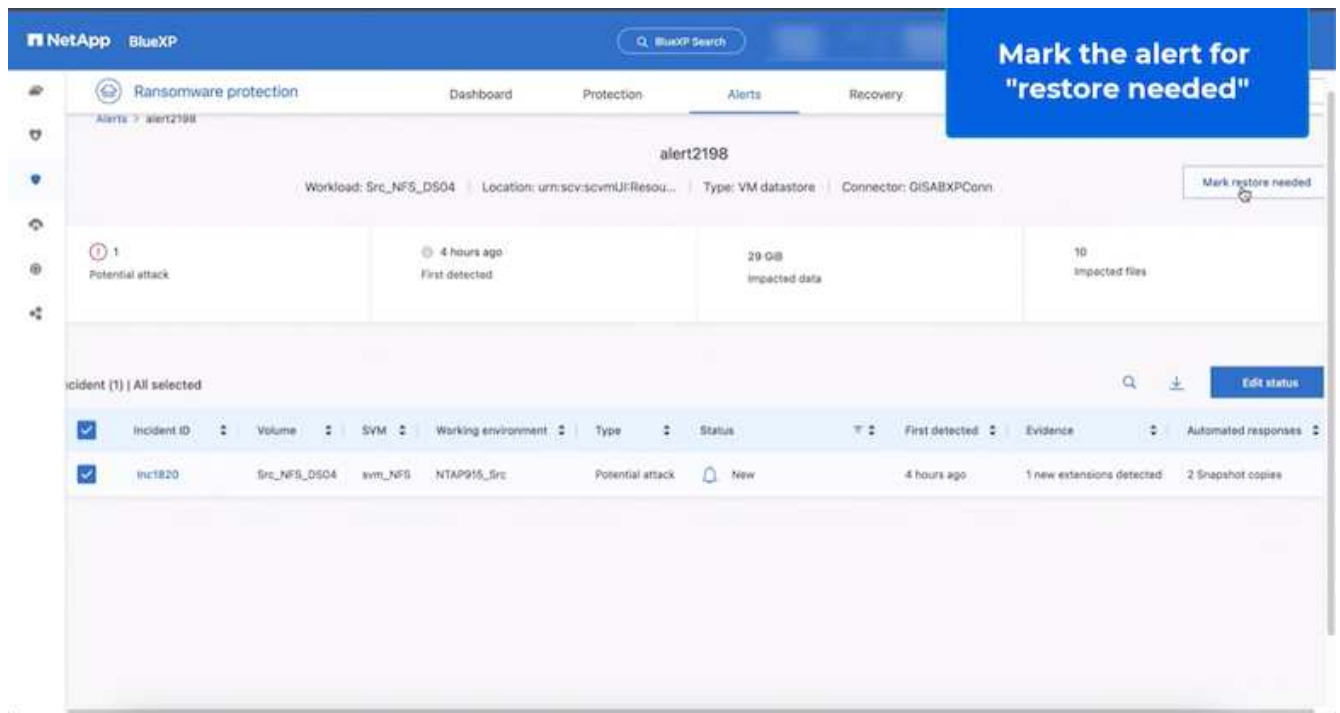


如果虚拟机由SnapCenter管理、则BlueXP 勒索软件保护会使用虚拟机一致的过程将虚拟机还原到其先前的状态。

1. 访问BlueXP 勒索软件保护、BlueXP 勒索软件保护信息板上会显示警报。
2. 单击此警报可查看此特定卷上生成的警报的意外事件

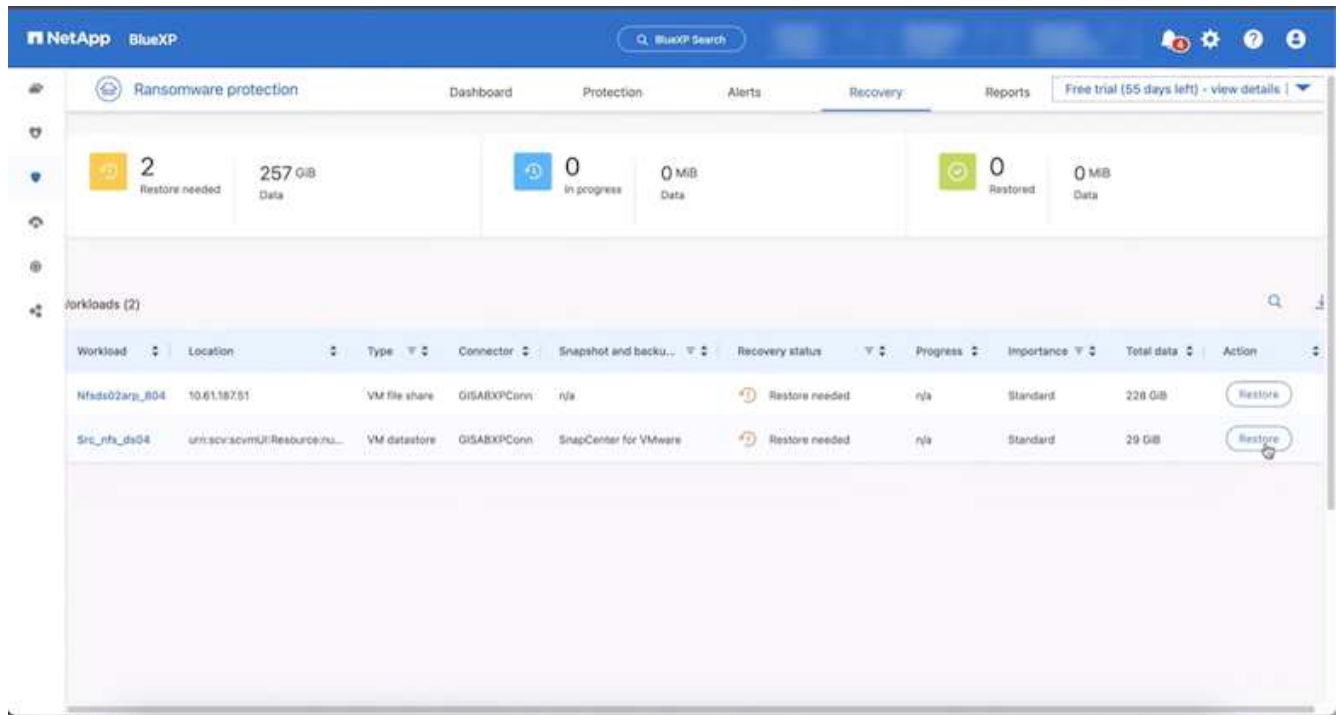


3. 选择"Mark restore needed"(标记需要还原)、将勒索软件事件标记为已做好恢复准备(在消除意外事件后)

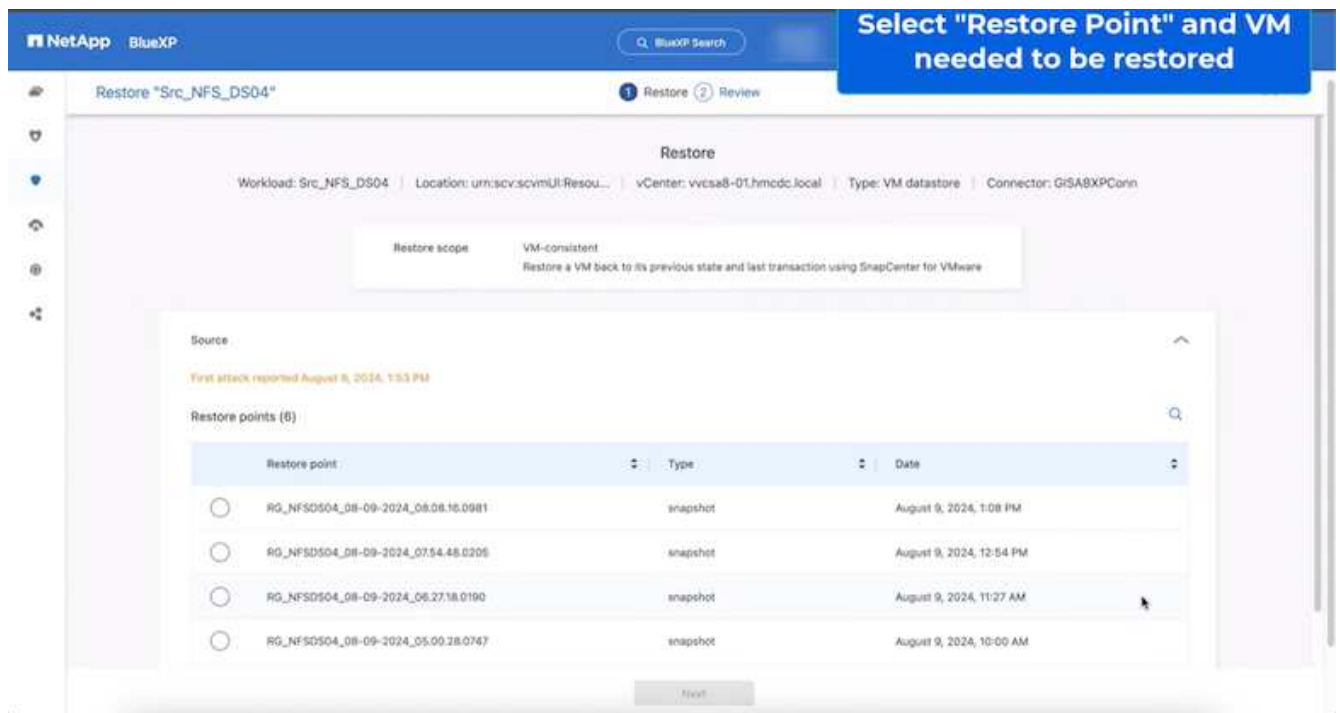


如果事件被证明是误报、则可以解除警报。

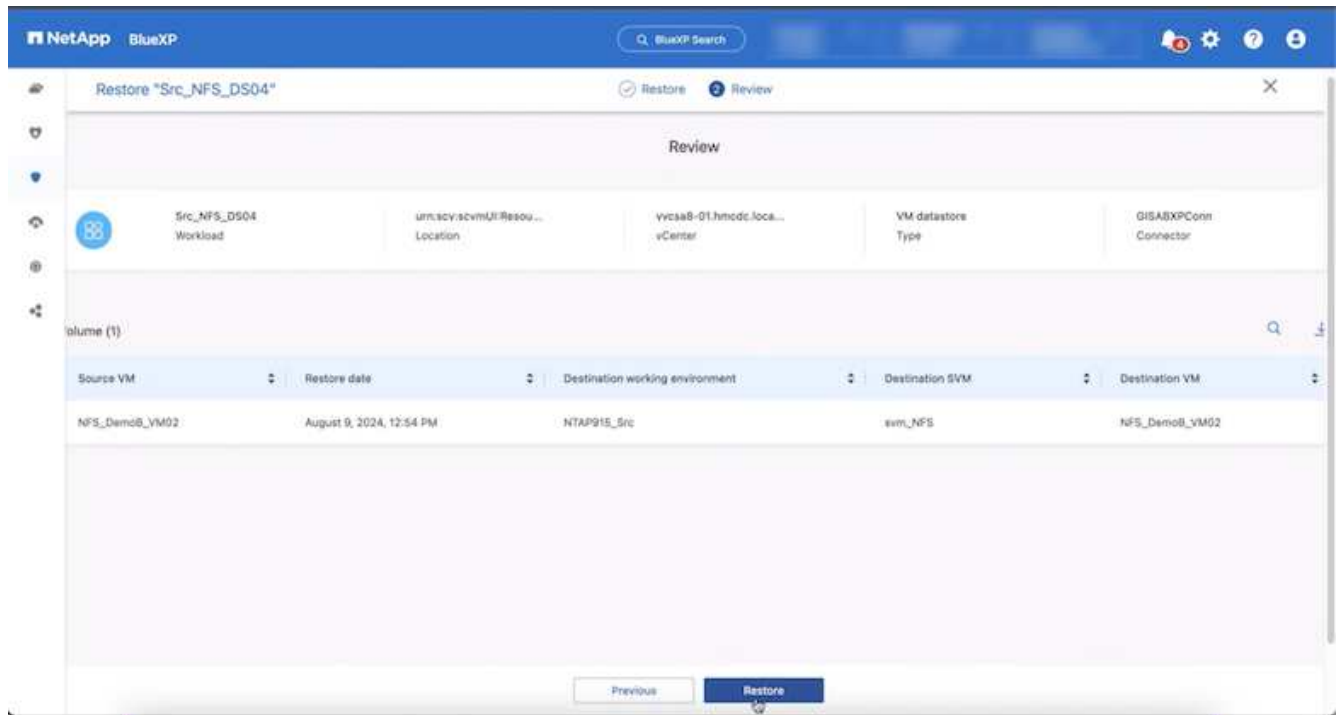
4. 进入"RecRecovery (恢复)"选项卡、查看"Recovery (恢复)"页面中的工作负载信息、选择处于"Restore Need"(需要还原)状态的数据存储库卷、然后选择"Restore (还原)"。



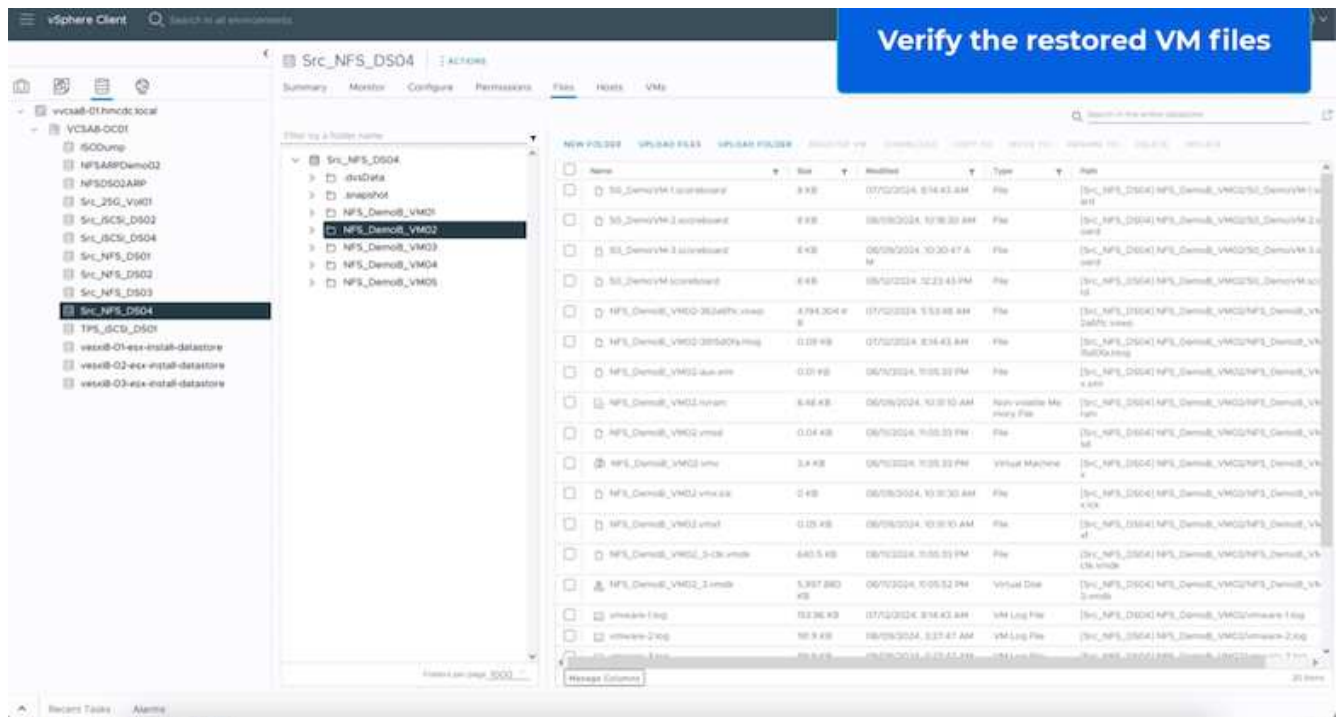
5. 在这种情况下、还原范围为"按VM"(对于适用于VM的SnapCenter、还原范围为"按VM")



6. 选择要用于还原数据的还原点、然后选择Destination (目标)并单击Restore (还原)。



7. 从顶部菜单中、选择恢复以查看恢复页面上的工作负载、其中操作状态将在各个状态之间移动。还原完成后、VM文件将还原、如下所示。



i 根据应用程序的不同、可以从适用于VMware的SnapCenter或SnapCenter插件执行恢复。

NetApp解决方案提供了各种有效的可见性、检测和修复工具、可帮助您及早发现勒索软件、防止此类传播、并在必要时快速恢复、以避免代价高昂的停机。传统的分层防御解决方案仍然很普遍、第三方和合作伙伴的可见性和检测解决方案也是如此。有效补救仍然是应对任何威胁的关键部分。

使用ONTAP的VMware虚拟卷

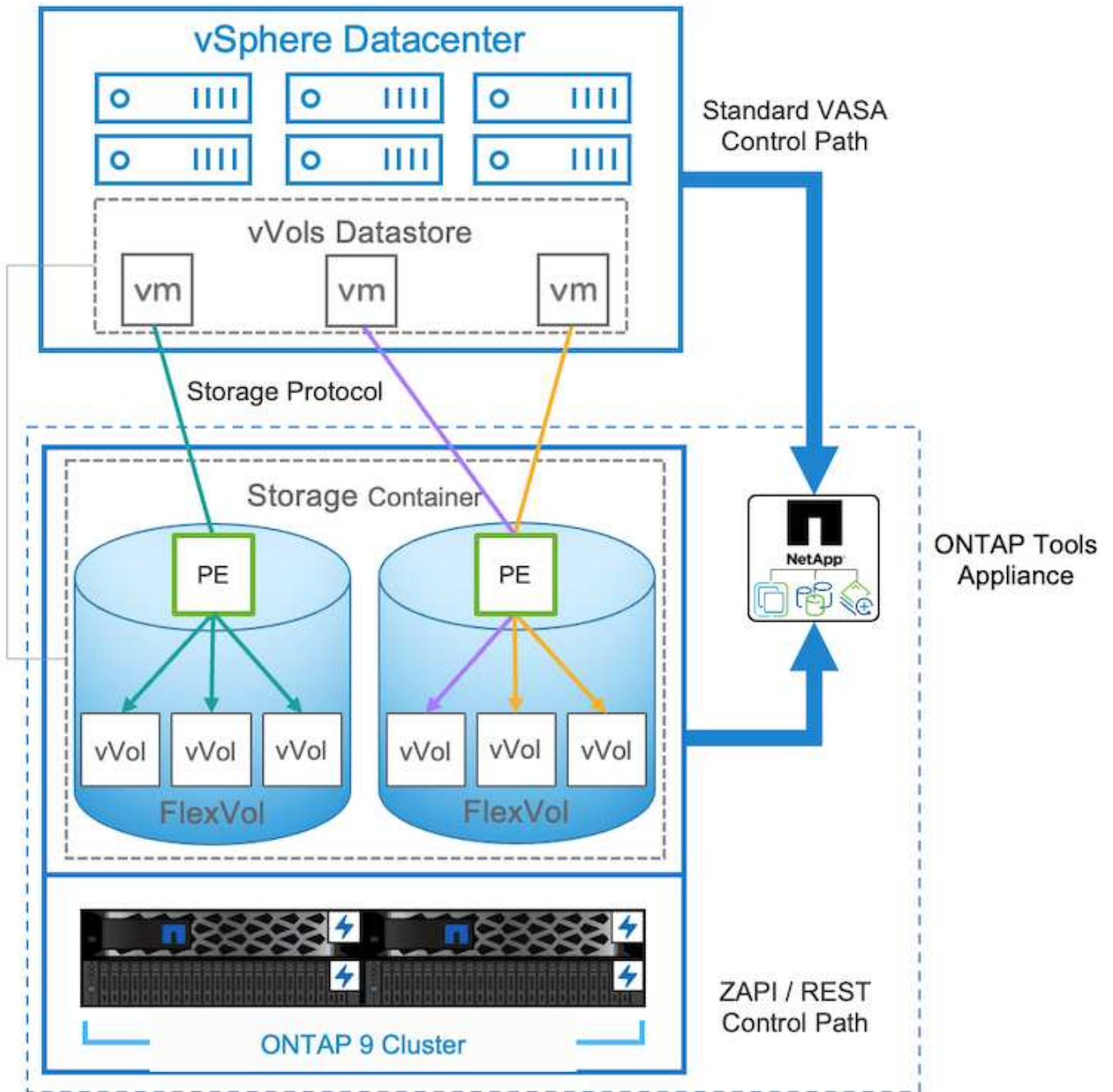
VMware虚拟卷(vvol)可满足应用程序特定的要求、以推动存储配置决策、同时利用存储阵列提供的一组丰富功能。通过vSphere存储感知API (vSphere API for Storage A感知、VASA)、VM管理员可以轻松地使用配置VM所需的任何存储功能、而无需与其存储团队进行交互。在使用VASA之前、VM管理员可以定义VM存储策略、但必须与其存储管理员一起确定适当的数据存储库、通常使用文档或命名约定。通过使用VASA、具有适当权限的vCenter管理员可以定义一系列存储功能、然后vCenter用户可以使用这些功能来配置VM。通过在VM存储策略和数据存储库存储功能配置文件之间进行映射、vCenter可以显示兼容数据存储库列表以供选择、并支持Aria (以前称为vReise) Automation或Tanzu Kubernetes Grid等其他技术自动从分配的策略中选择存储。这种方法称为基于存储策略的管理。虽然存储功能配置文件和策略也可用于传统数据存储库、但我们在此重点关注的是虚拟卷数据存储库。适用于ONTAP的ONTAP提供程序作为适用于VMware vSphere的VMware工具的一部分提供。

将VASA Provider置于存储阵列之外的优势包括：

- 单个实例可以管理多个存储阵列。
- 发布周期不必取决于存储操作系统版本。
- 存储阵列上的资源非常昂贵。

每个VVOR数据存储库都由存储容器提供支持、存储容器是一个逻辑条目、用于在VASA提供程序中定义存储容量。使用ONTAP工具的存储容器是使用ONTAP卷构建的。可以通过在同一个SVM中添加ONTAP卷来扩展存储容器。

协议端点(PE)主要由ONTAP工具管理。如果使用基于iSCSI的VVOL、则会为该存储容器或VVOL数据存储库中的每个ONTAP卷创建一个PE。适用于iSCSI的PE是一个小型LUN (9.x为4 MiB、10.x为2 GiB)、它会提供给vSphere主机、并会对PE应用多路径策略。



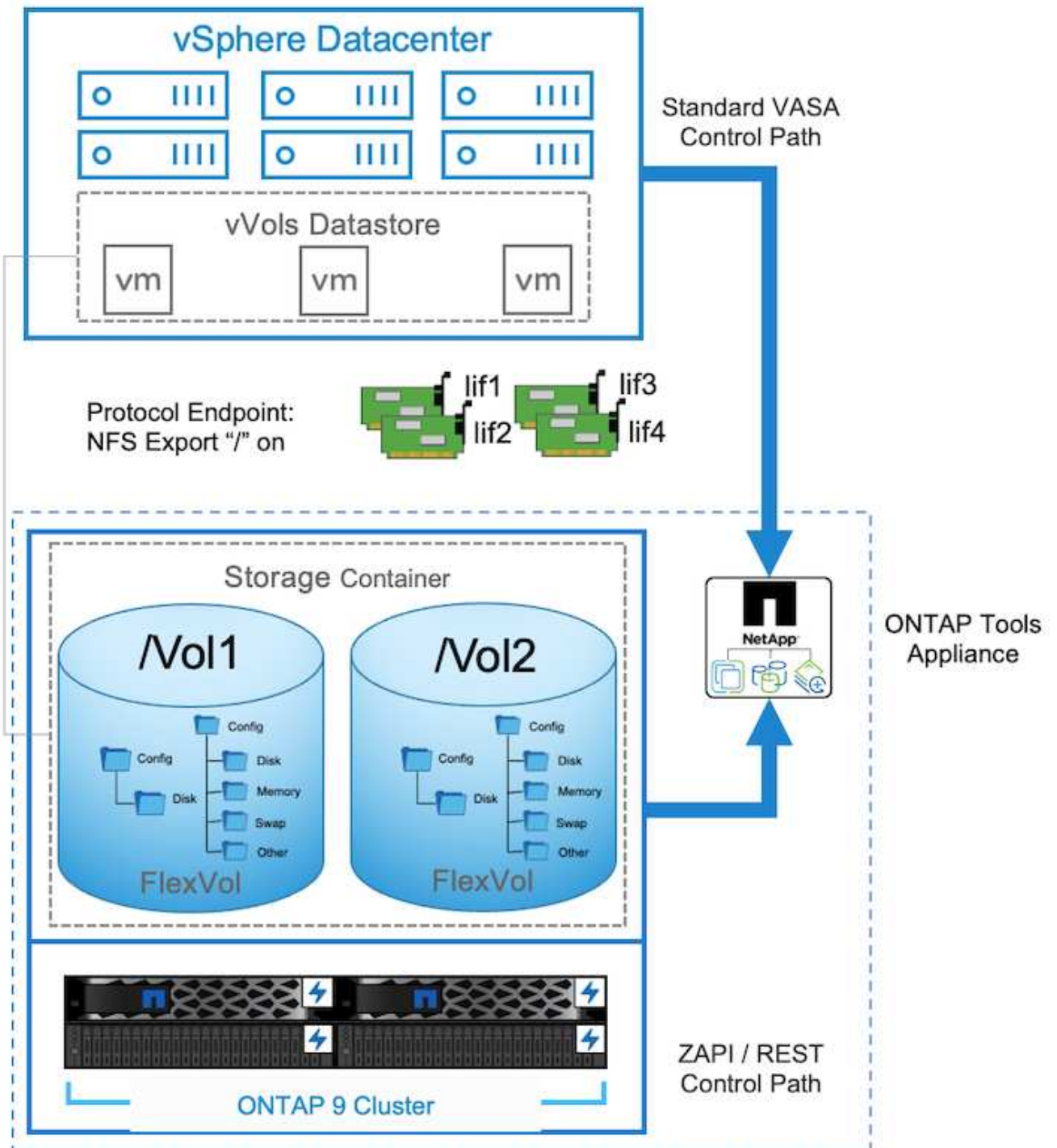
```

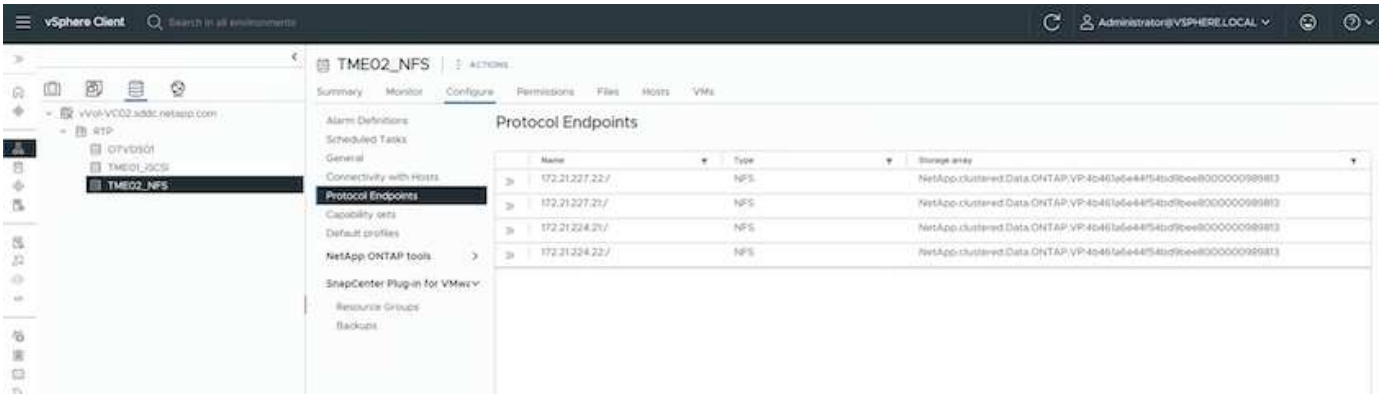
ntaphci-a300e9u25::> lun show -vserver zoneb -class protocol-endpoint -fields size
vserver path size
-----
zoneb /vol/Demo01_fv01/Demo01_fv01-vvolPE-1723681460207 2GB
zoneb /vol/Demo01_fv02/Demo01_fv02-vvolPE-1723681460217 2GB
zoneb /vol/TME01_iSCSI_01/vvolPE-1723727751956 4MB
zoneb /vol/TME01_iSCSI_02/vvolPE-1723727751970 4MB
4 entries were displayed.

```

对于NFS、系统会为根文件系统导出创建一个PE、其中包含存储容器或VVOV数据存储库所在的SVM上的每

个NFS数据LIP。





ONTAP工具可管理PE的生命周期、还可用于vSphere主机与vSphere集群的扩展和收缩进行通信。ONTAP工具API可与现有自动化工具集成。

目前、适用于VMware vSphere的ONTAP工具有两个版本。

ONTAP工具9.x

- 需要为NVMe/FC提供vVol支持时
- 美国联邦或欧盟法规要求
- 与适用于VMware vSphere的SnapCenter插件集成的更多用例

ONTAP工具10.x

- 高可用性
- 多租户
- 大规模
- SnapMirror主动同步支持VMFS数据存储库
- 即将针对特定使用情形与适用于VMware vSphere的SnapCenter插件进行集成

为什么选择使用这些卷？

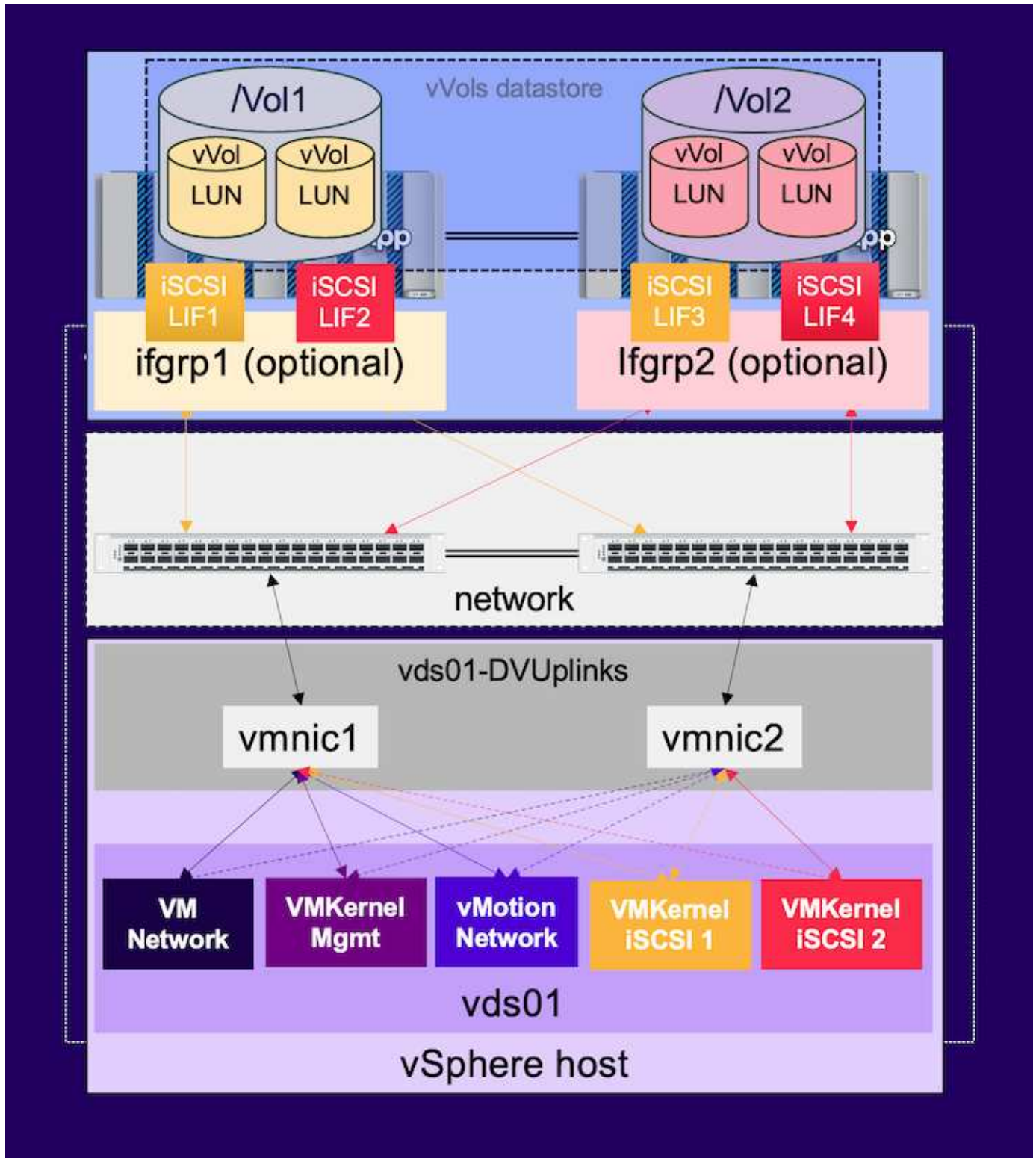
VMware虚拟卷(vvol)具有以下优势：

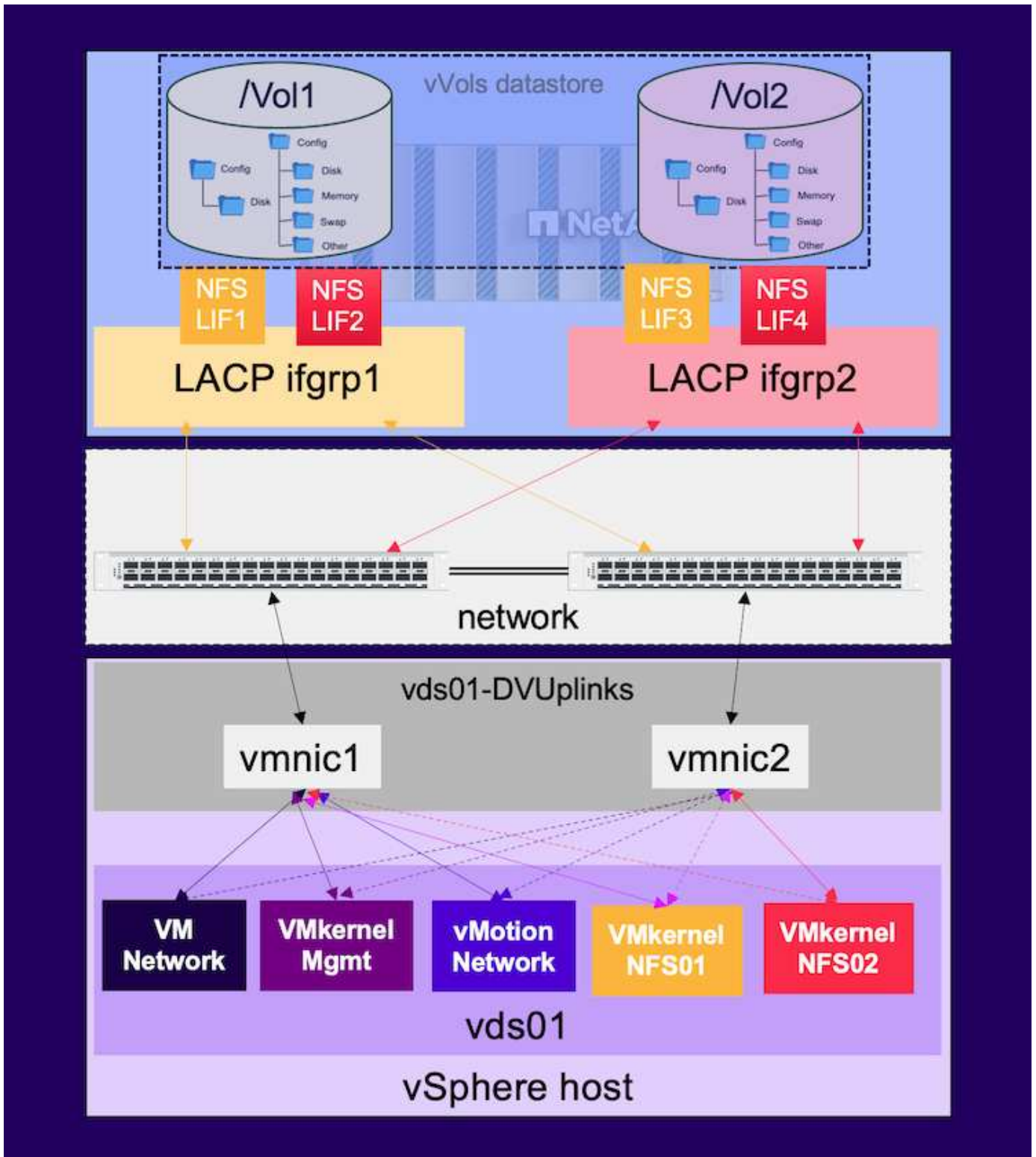
- 简化配置(无需担心每个vSphere主机的最大LUN限制、也无需为每个卷创建NFS导出)
- 最大限度地减少iSCSI/FC路径数(对于基于块SCSI的VVOV)
- 快照、克莱内斯和其他存储操作通常会卸载到存储阵列、并且执行速度会更快。
- 简化VM的数据迁移(无需与同一LUN中的其他VM所有者进行协调)
- QoS策略应用于VM磁盘级别、而不是卷级别。
- 操作简单(存储供应商在VASA Provider中提供了不同的功能)
- 支持大规模VM。
- 支持在vCenter之间迁移vVol复制。
- 存储管理员可以选择在虚拟机磁盘级别进行监控。

连接选项

通常建议对存储网络使用双网络结构环境、以实现高可用性、性能和容错。iSCSI、FC、NFS3和NVMe/FC均支持vvol。注：“[互操作性表工具（IMT）](#)”有关支持的ONTAP工具版本、请参见

连接选项与VMFS数据存储库或NFS数据存储库选项保持一致。下面显示了iSCSI和NFS的参考vSphere网络示例。





使用适用于 **VMware vSphere** 的 **ONTAP** 工具进行配置

可以使用ONTAP工具配置vVol数据存储库、使其类似于VMFS或NFS数据存储库。如果ONTAP工具插件在vSphere客户端UI上不可用、请参阅下面的"如何开始使用"部分。

使用**ONTAP**工具**9.13**。

1. 右键单击vSphere集群或主机、然后在NetApp ONTAP工具下选择配置数据存储库。

2. 将类型保留为"vols"、提供数据存储库的名称并选择所需的协议

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

General

Specify the details of the datastore to provision ⓘ

Provisioning destination: Cluster01 BROWSE

Type: NFS VMFS vVols

Name: TME01_ISCSI

Description:

Protocol: NFS iSCSI FC / FCoE NVMe/FC

CANCEL NEXT

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

General

Specify the details of the datastore to provision ⓘ

Provisioning destination: Cluster01 BROWSE

Type: NFS VMFS vVols

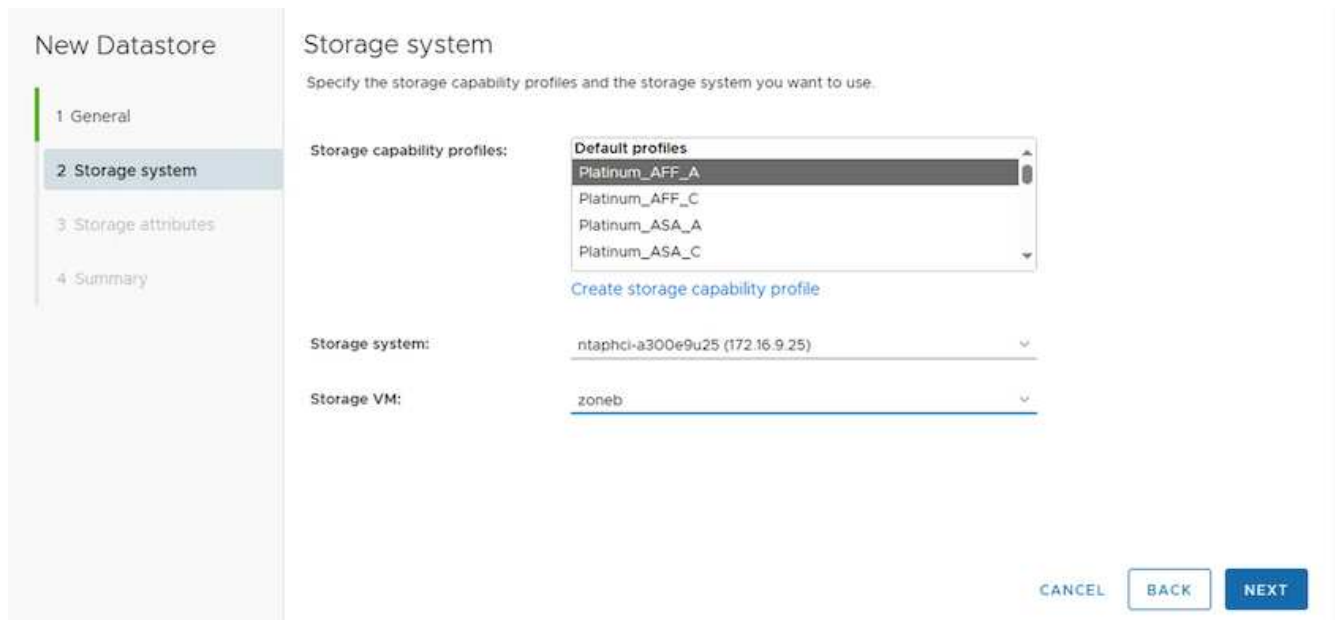
Name: TME02_NFS

Description:

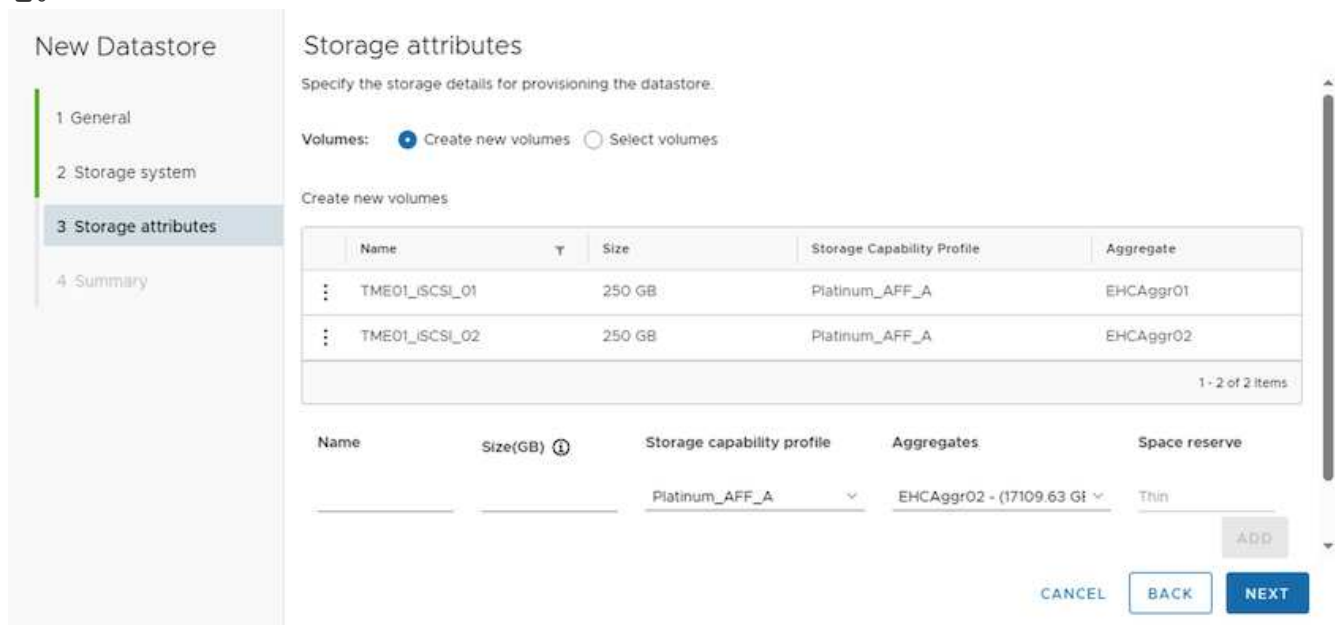
Protocol: NFS iSCSI FC / FCoE NVMe/FC

CANCEL NEXT

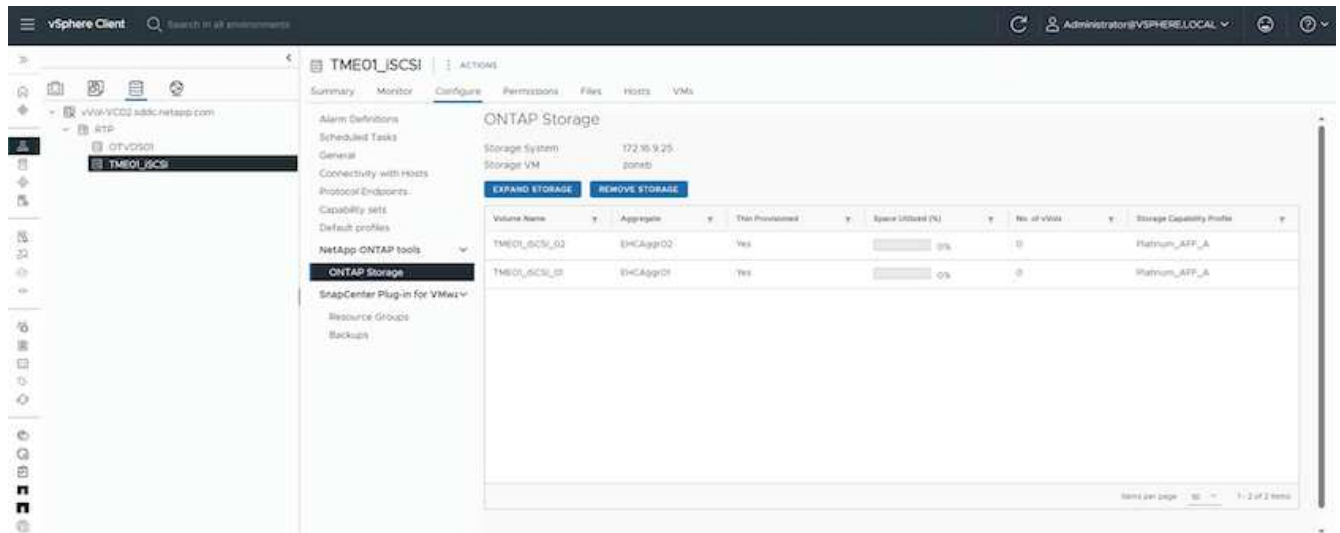
3. 选择所需的存储功能配置文件、然后选择存储系统和SVM



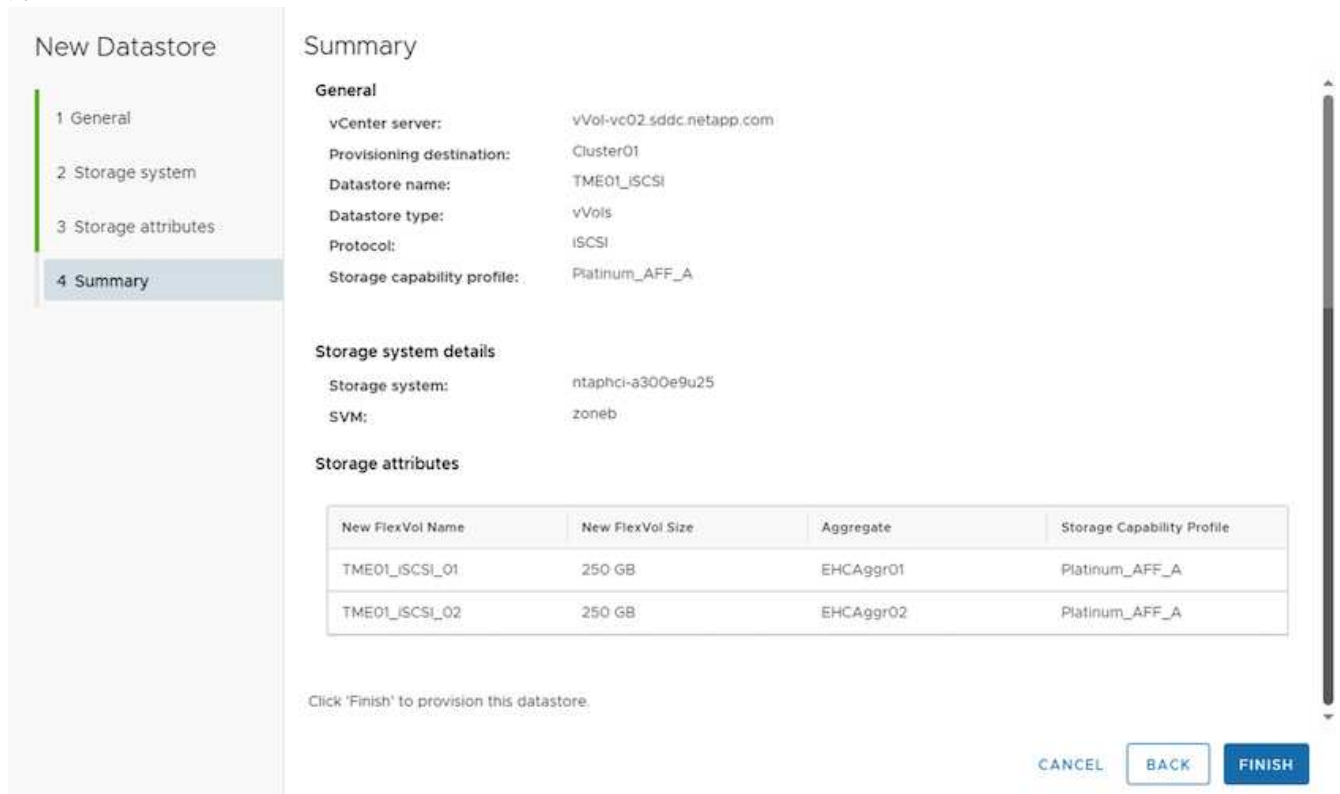
4. 创建新的ONTAP卷或为VVOV数据存储库选择现有卷。



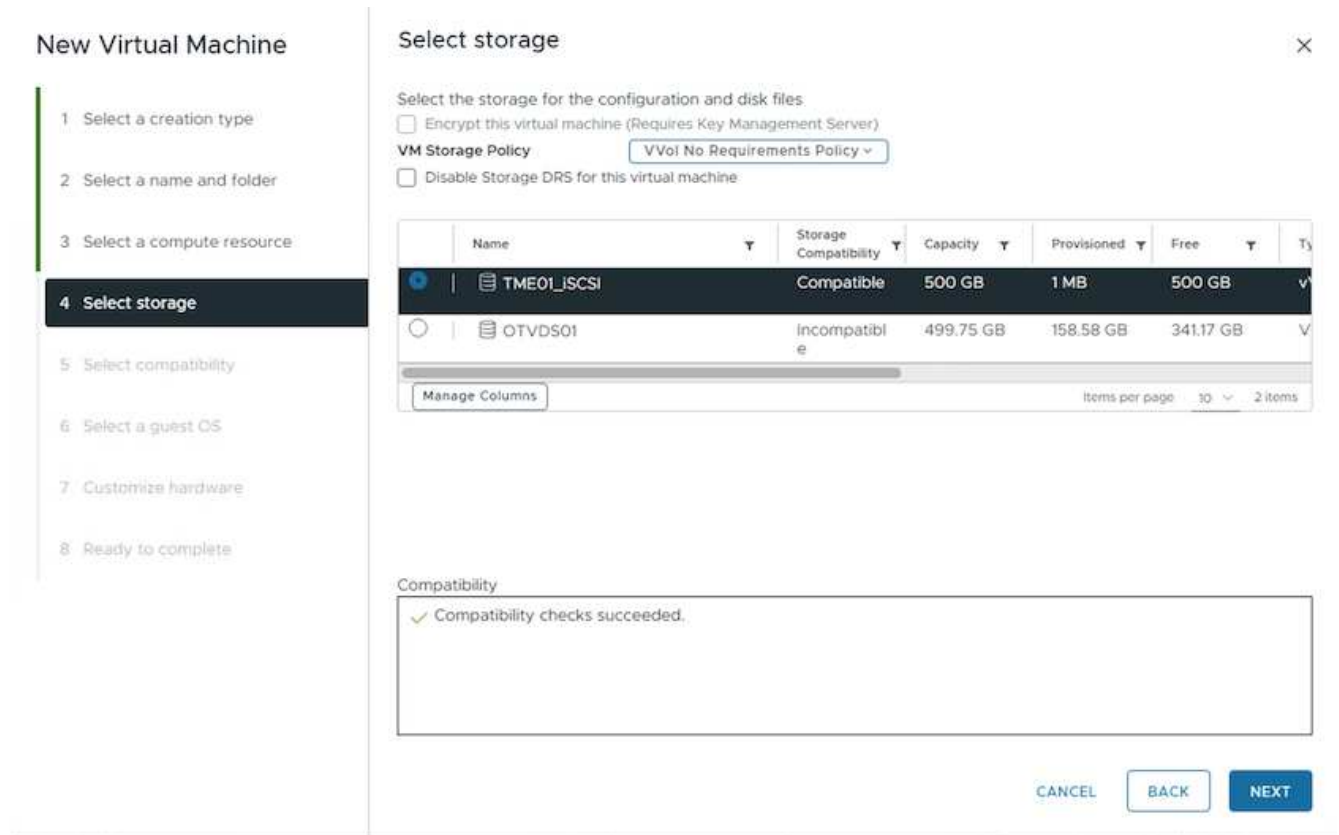
稍后可以使用数据存储库选项查看或更改ONTAP卷。



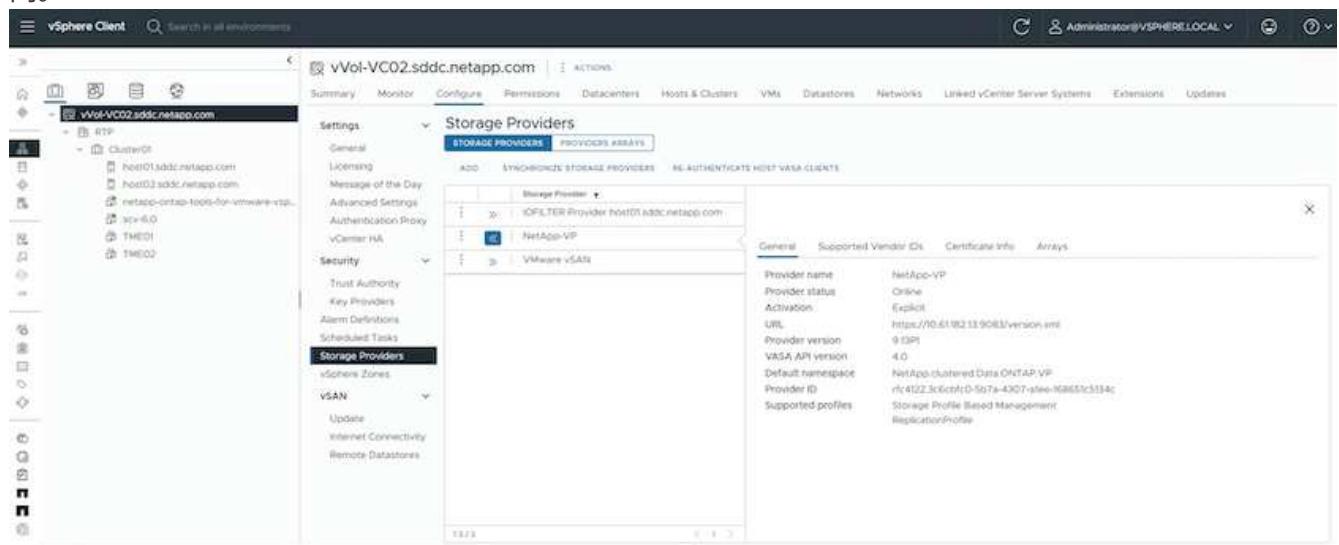
- 查看摘要、然后单击"Finish (完成)"以创建VVOV数据存储库。



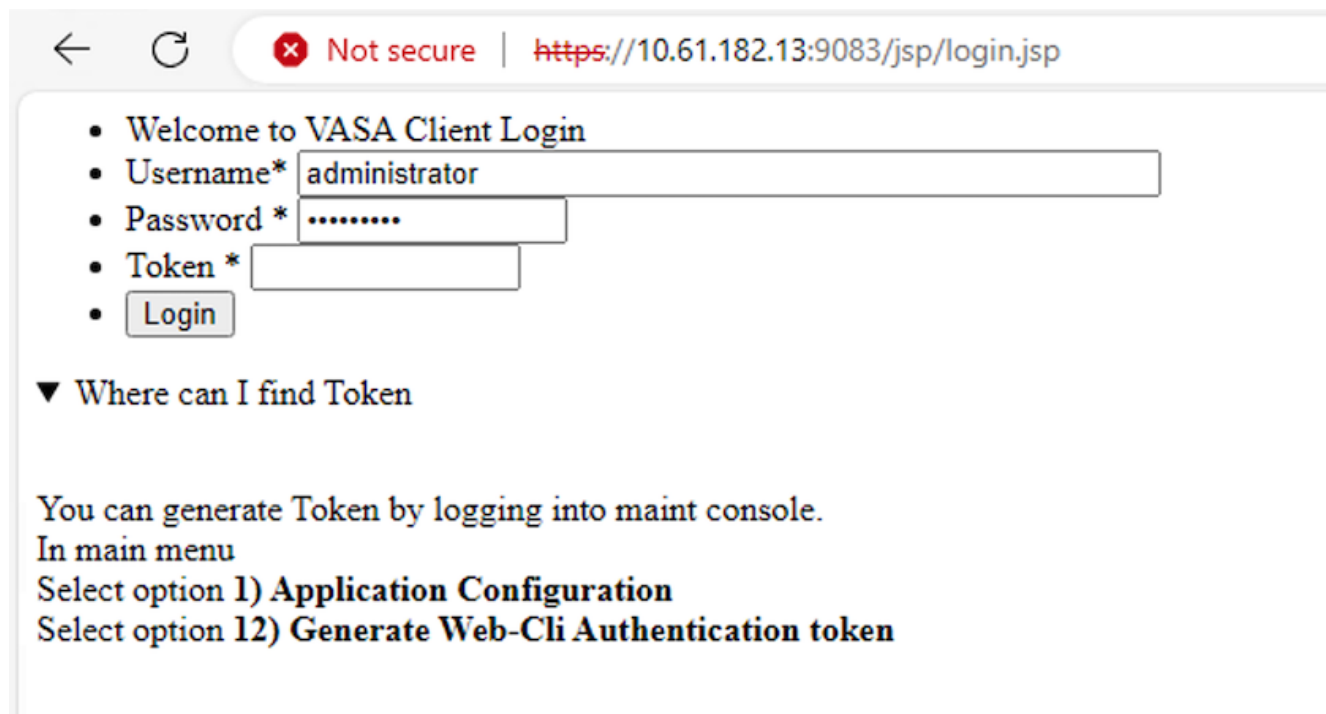
- 创建VVOR数据存储库后、可以像使用任何其他数据存储库一样使用该数据存储库。以下示例介绍了如何根据虚拟机存储策略将数据存储库分配给即将创建的虚拟机。



7. 可以使用基于Web的命令行界面检索vVol详细信息。此门户的URL与不带文件名version.xml的VASA提供程序URL相同。



此凭据应与配置ONTAP工具期间使用的信息匹配



或者在ONTAP工具维护控制台中使用更新后的密码。

```

Application Configuration Menu:
-----
 1 ) Display server status summary
 2 ) Start Virtual Storage Console service
 3 ) Stop Virtual Storage Console service
 4 ) Start VASA Provider and SRA service
 5 ) Stop VASA Provider and SRA service
 6 ) Change 'administrator' user password
 7 ) Re-generate certificates
 8 ) Hard reset database
 9 ) Change LOG level for Virtual Storage Console service
10 ) Change LOG level for VASA Provider and SRA service
11 ) Display TLS configuration
12 ) Generate Web-Cli Authentication token
13 ) Start ONTAP tools plug-in service
14 ) Stop ONTAP tools plug-in service
15 ) Start Log Integrity service
16 ) Stop Log Integrity service
17 ) Change database password

    b ) Back
    x ) Exit

Enter your choice: 12

Starting token creation
Your webcli auth token is :668826

This token is for one time use only.Its valid for 20 minutes.

Press ENTER to continue.

```

选择基于Web的命令行界面。

NetApp ONTAP tools for VMware vSphere - Control Panel:

Operation	Description
Web based CLI interface	Web based access to the command line interface for administrative tasks
Inventory	Listing of all objects and information currently known in Unified Virtual Appliance database
Statistics	Listing of all counters and information regarding internal state
Right Now	See what operations are in flight right now
Logout	Logout

Build Release 9.13P1
 Build Timestamp 03/08/2024 11:11:42 AM
 System up since Thu Aug 15 02:23:18 UTC 2024
 Current time Thu Aug 15 17:59:26 UTC 2024

从可用命令列表中键入所需命令。要列出vVol详细信息以及基础存储信息、请尝试

```

Command: vvol list -verbose=true [Execute]
Executed:
vvol list -verbose=true
Returned:
[{"UID": "naa.600a0980383043595a2b506b67783041", "StorageLocation": "TME01_iSCSI_01", "Zone": "zoneb", "Type": "TME01_iSCSI_01", "Size": "255GB", "Comment": "TME01 - METADATA"}, {"UID": "naa.600a0980383043595a2b506b67783042", "StorageLocation": "TME01_iSCSI_01", "Zone": "zoneb", "Type": "TME01_iSCSI_01", "Size": "16GB", "Comment": "TME01.vmdk - DATA"}, {"UID": "naa.600a0980383043595a2b506b67783043", "StorageLocation": "TME01_iSCSI_01", "Zone": "zoneb", "Type": "TME01_iSCSI_01", "Size": "16GB", "Comment": "TME01.vmdk - DATA"}, {"UID": "naa.600a0980383043595a2b506b67783044", "StorageLocation": "TME01_iSCSI_01", "Zone": "zoneb", "Type": "TME01_iSCSI_01", "Size": "16GB", "Comment": "TME01.vmdk - DATA"}, {"UID": "naa.600a0980383043595a2b506b67783045", "StorageLocation": "TME01_iSCSI_01", "Zone": "zoneb", "Type": "TME01_iSCSI_01", "Size": "16GB", "Comment": "TME01.vmdk - DATA"}, {"UID": "naa.600a0980383043595a2b506b67783046", "StorageLocation": "TME01_iSCSI_01", "Zone": "zoneb", "Type": "TME01_iSCSI_01", "Size": "16GB", "Comment": "TME01.vmdk - DATA"}, {"UID": "naa.600a0980383043595a2b506b67783047", "StorageLocation": "TME01_iSCSI_01", "Zone": "zoneb", "Type": "TME01_iSCSI_01", "Size": "16GB", "Comment": "TME01.vmdk - DATA"}, {"UID": "naa.600a0980383043595a2b506b67783048", "StorageLocation": "TME01_iSCSI_01", "Zone": "zoneb", "Type": "TME01_iSCSI_01", "Size": "16GB", "Comment": "TME01.vmdk - DATA"}, {"UID": "naa.600a0980383043595a2b506b67783049", "StorageLocation": "TME01_iSCSI_01", "Zone": "zoneb", "Type": "TME01_iSCSI_01", "Size": "16GB", "Comment": "TME01.vmdk - DATA"}, {"UID": "naa.600a0980383043595a2b506b67783050", "StorageLocation": "TME01_iSCSI_01", "Zone": "zoneb", "Type": "TME01_iSCSI_01", "Size": "16GB", "Comment": "TME01.vmdk - DATA"}]

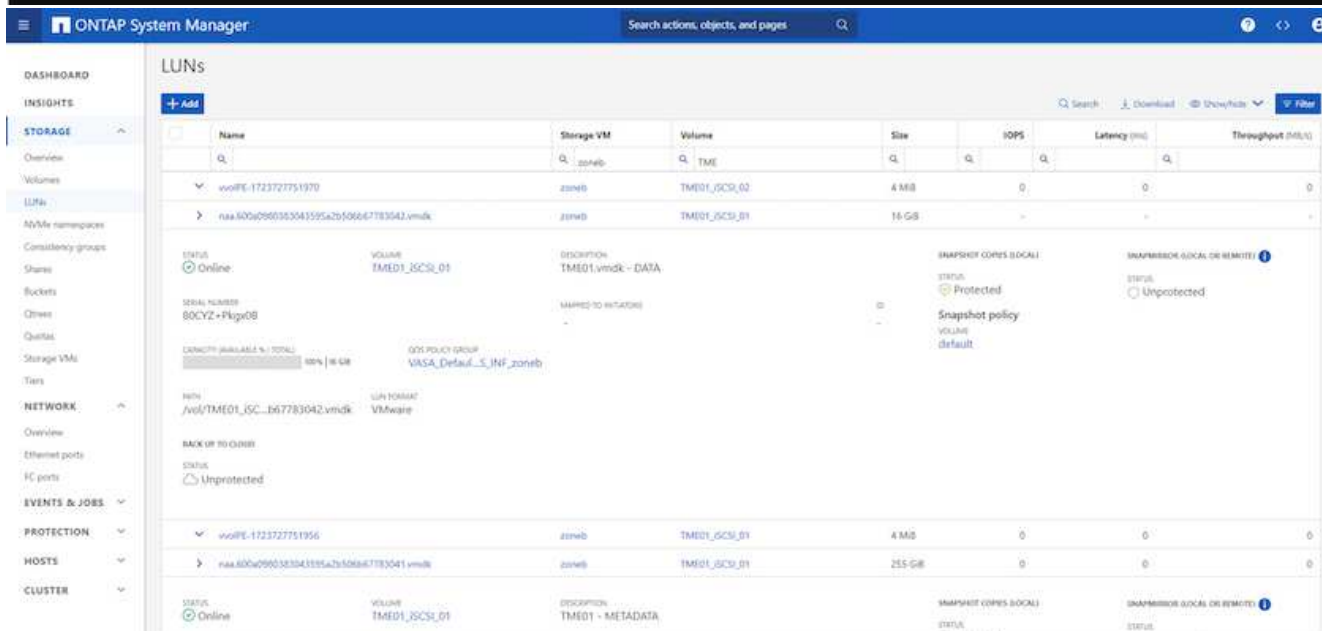
```

使用vvol list -verbose = true (对于基于LUN)、也可以使用ONTAP命令行界面或System Manager

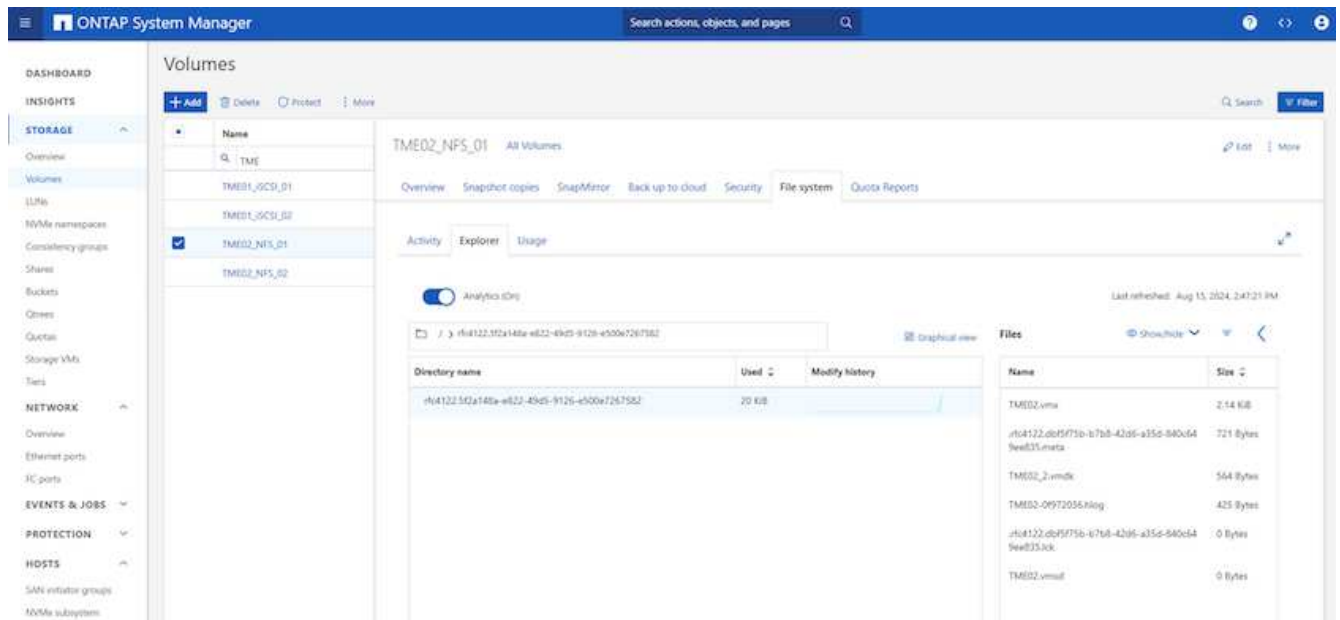
```

ntaphci-a300e9u25:~> lun show -vserver zoneb -class vvol -fields comment,size
vserver path size comment
-----
zoneb /vol/Demo01_fv01/naa.600a0980383043595a2b506b67783038.vmdk 255GB
zoneb /vol/Demo01_fv02/naa.600a098038304359463f515057683735.vmdk 255GB
zoneb /vol/Demo01_fv02/naa.600a098038304359463f515057683736.vmdk 16GB
zoneb /vol/Demo01_fv02/naa.600a098038304359463f515057683737.vmdk 16GB
zoneb /vol/TME01_iSCSI_01/naa.600a0980383043595a2b506b67783041.vmdk
255GB TME01 - METADATA
zoneb /vol/TME01_iSCSI_01/naa.600a0980383043595a2b506b67783042.vmdk
16GB TME01.vmdk - DATA
zoneb /vol/TME01_iSCSI_01/naa.600a0980383043595a2b506b67783043.vmdk
16GB TME01.vmdk - DATA

```

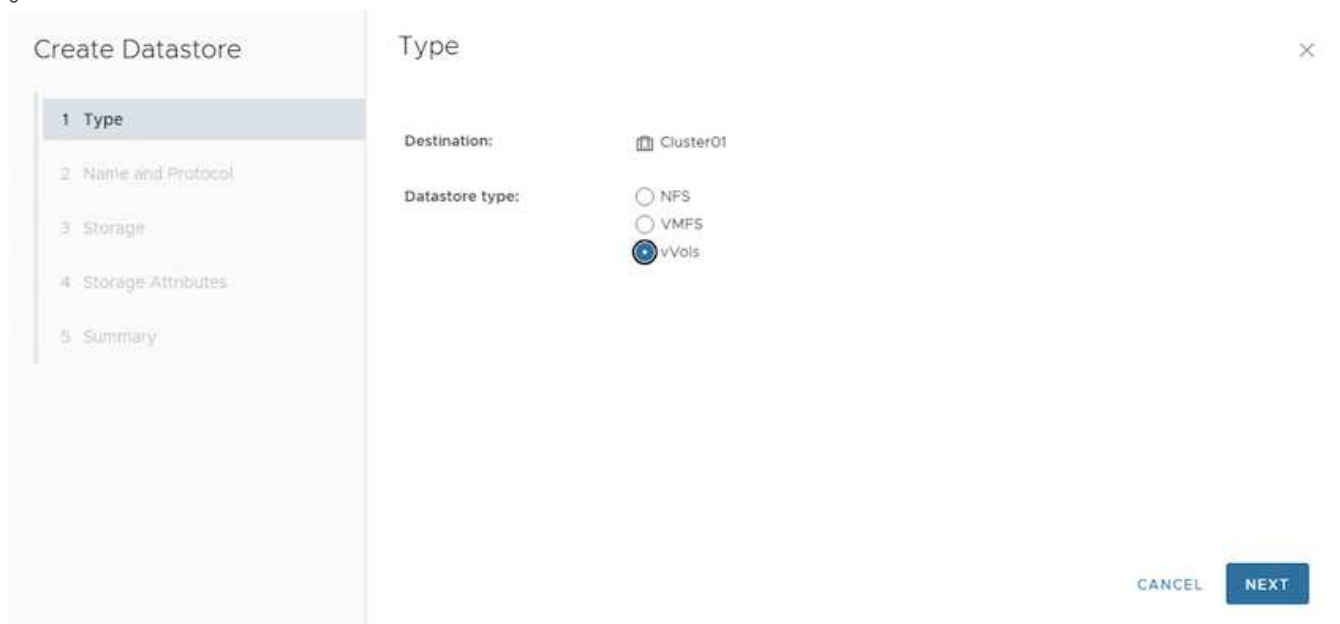


对于基于NFS的、可以使用System Manager浏览数据存储器。

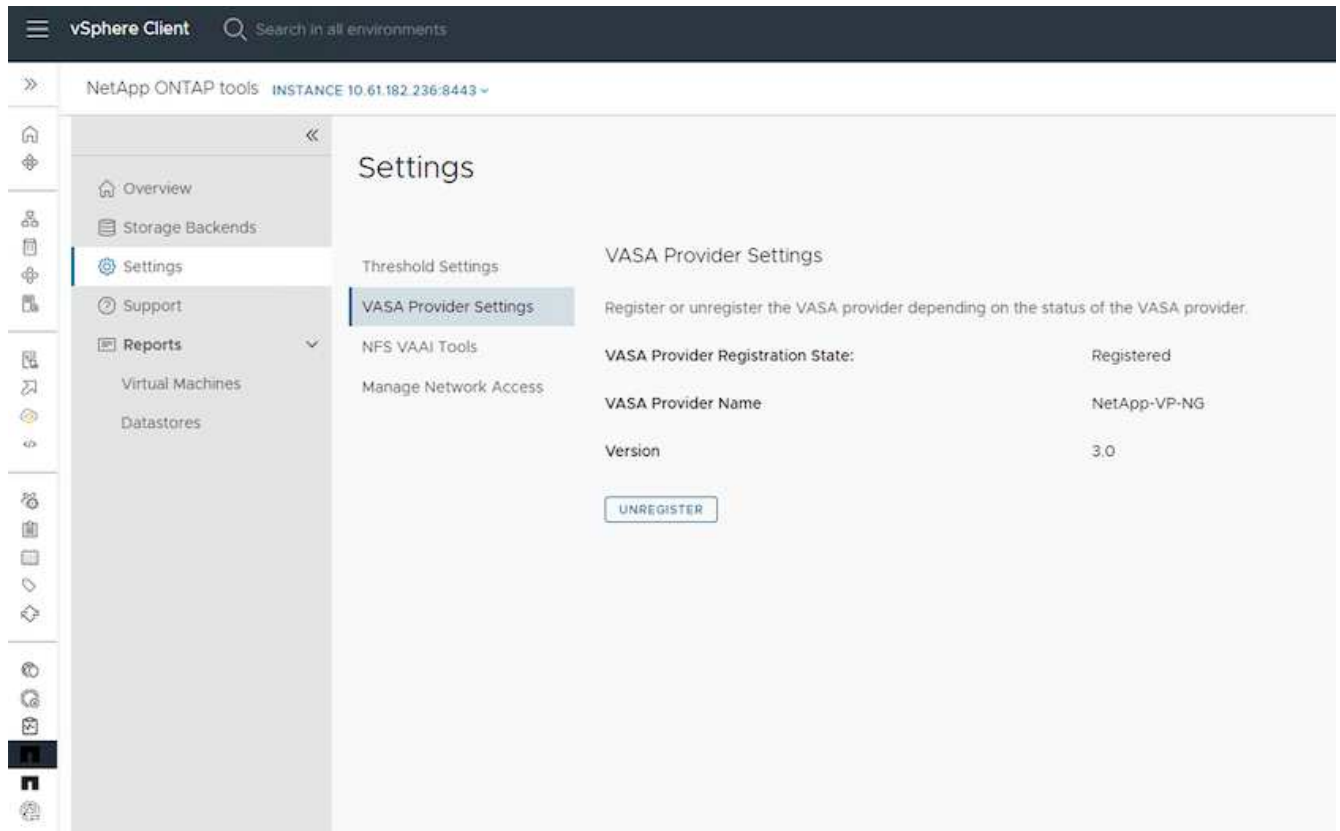


使用ONTAP工具10.1

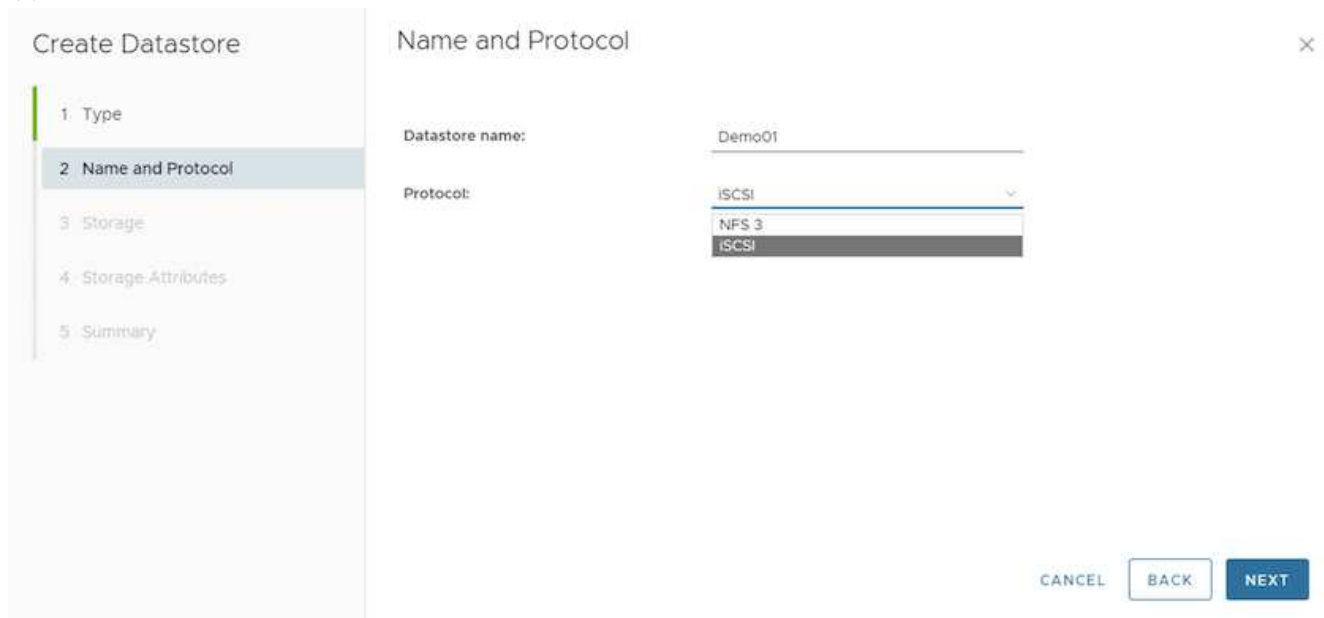
1. 右键单击vSphere集群或主机、然后在NetApp ONTAP工具下选择创建数据存储库(10.1)。
2. 选择数据存储库类型作为"vols"



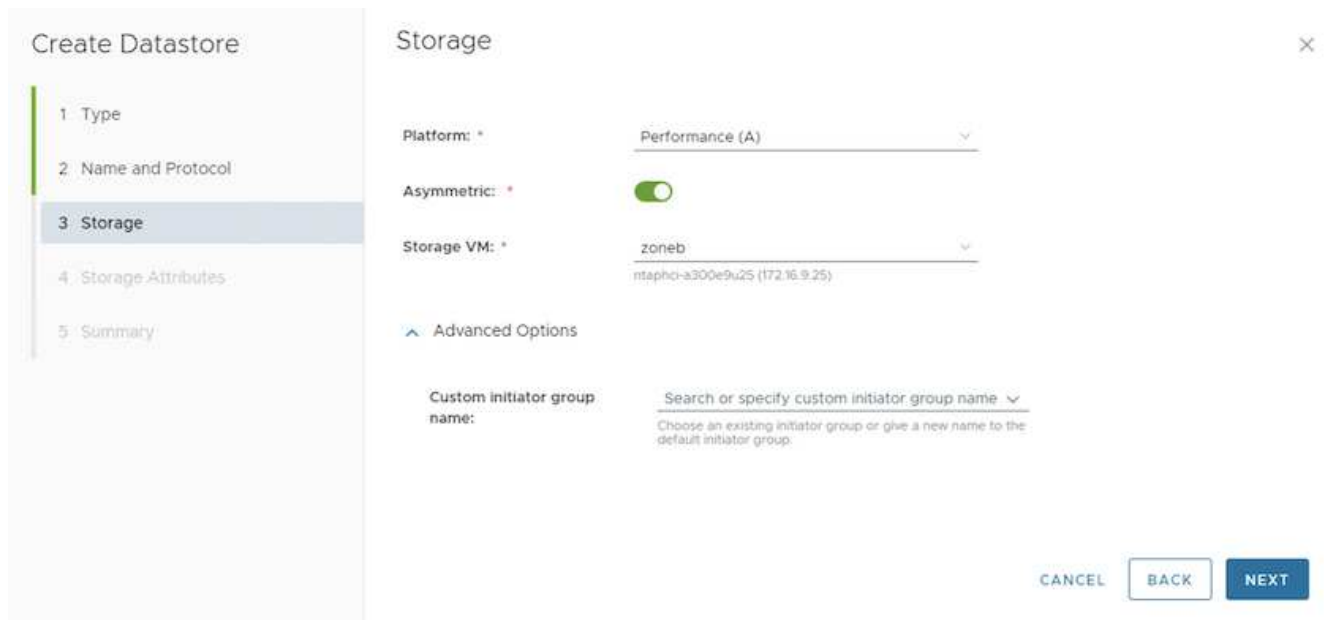
如果vvols选项不可用、请确保已注册此vasa提供程序。



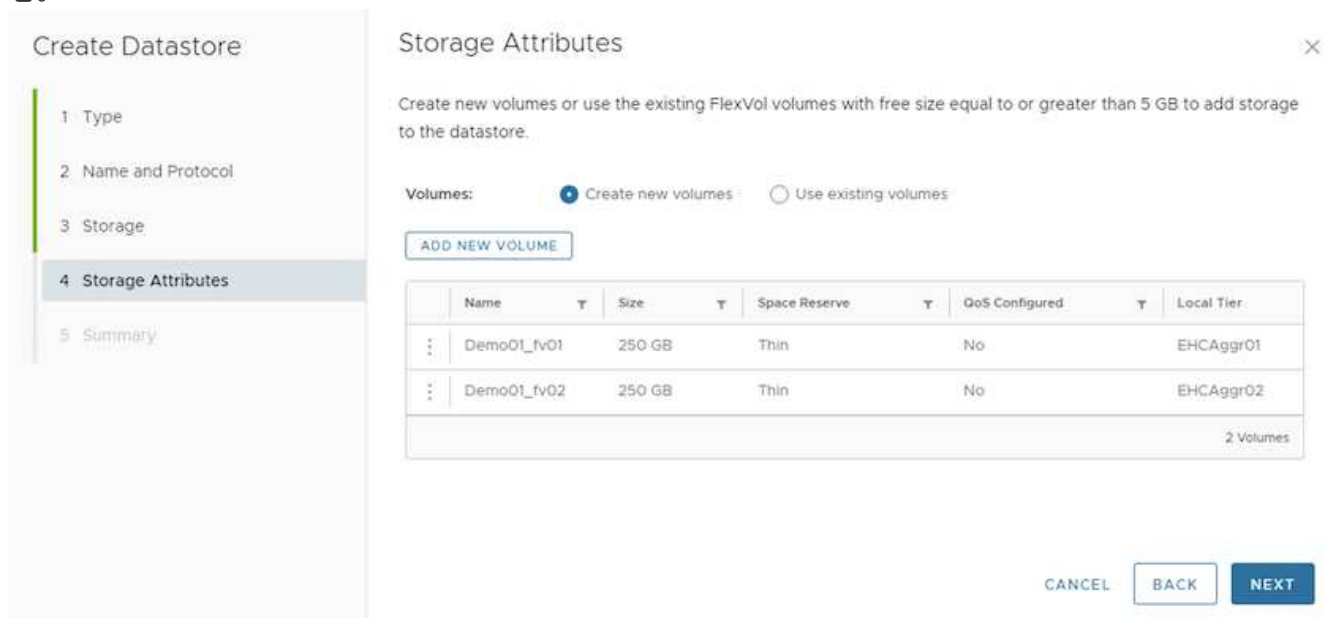
3. 提供VVOV数据存储库名称并选择传输协议。



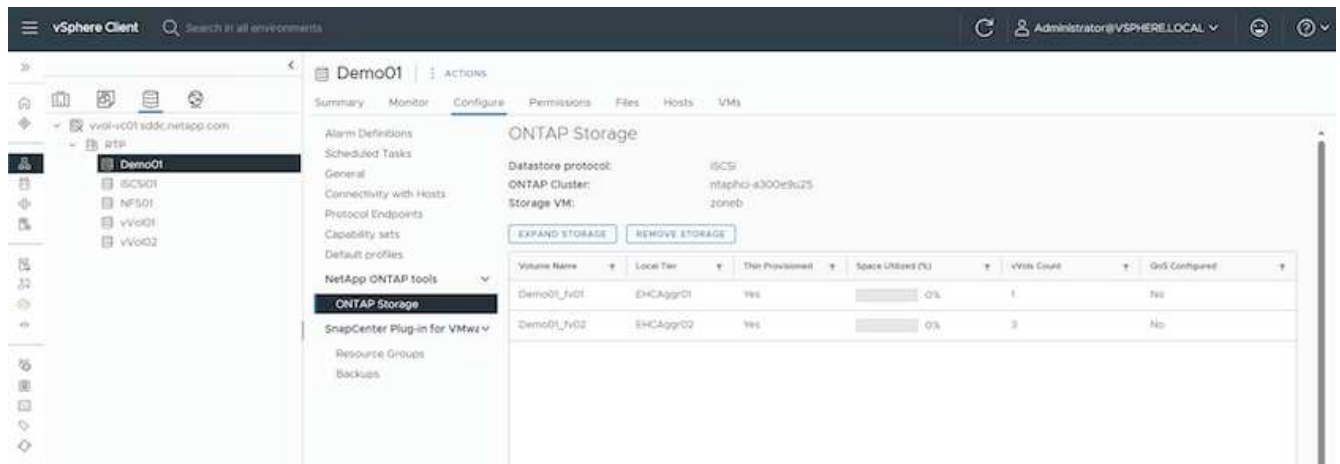
4. 选择平台和Storage VM。



5. 为VVOV数据存储库创建或使用现有ONTAP卷。



稍后可以从数据存储库配置中查看或更新ONTAP卷。



6. 配置VVO数据存储服务后、可以像使用任何其他数据存储服务一样使用该数据存储服务。

7. ONTAP工具可提供虚拟机和数据存储服务报告。

VM Name	Primary File Datastore Type	Primary Datastore Name	vCenter VM Latency	Max Datastore Latency	Total Datastore IOPS	Average Datastore Throughput	Total Datastore Capacity	Uptime	Power State	vCenter VM Committed Capacity
3. scv	VMFS	6C5G01	0 ms	100 µs	3	33.89 KB/s	37.27%	16 hours	On	96.08 GB
3. Demo01	VVols	Demo01	-	53 µs	1	86 Bytes/s	0.03%	-	Off	287 GB
3. Demo02	VVols	VVol02	-	0 µs	0	0 Bytes/s	0.01%	-	Off	271 GB

Name	Space Utilized (%)	Type	IOPS	Latency	Throughput	Storage VM	Storage Controller
6C5G01	37.26%	VMFS	3	100 µs	33.89 KB/s	demo	ntapnci-4300w9u25
6F5G01	0.01%	NFS	0	297 µs	21 Bytes/s	demo	ntapnci-4300w9u25
VVol01	3.02%	VVols	2	48 µs	88 Bytes/s	demo	ntapnci-4300w9u25
VVol02	5.01%	VVols	0	0 µs	0 Bytes/s	demo	ntapnci-4300w9u25
Demo01	3.03%	VVols	1	53 µs	86 Bytes/s	demo	ntapnci-4300w9u25

对VVOV数据存储服务上的虚拟机进行数据保护

有关VVOV数据存储服务上虚拟机的数据保护概述，请参见“保护卷”。

1. 注册托管VVOV数据存储服务的存储系统以及任何复制配对节点。

vSphere Client Administrator@VSPHERE.LOCAL

SnapCenter Plug-in for VMware vSphere - INSTANCE 10.81.192.12-8144

Dashboard

Settings

Resource Groups

Policies

Storage Systems

Guest File Restore

Beginning with SnapCenter Plug-in for VMware vSphere (SCV) 5.0, you need to add applications of type HTTP and ONTAP as user login methods for any ONTAP users with customized role-based access to the SCV. Without access to these applications, backups will fail. You need to restart the SCV service to recognize changes to ONTAP user login methods. Click here to know more.

Name	Display Name	Type	Protocol	Port	Username	SYNs	TimeOutSec	Certificate
B:RTH-C503-5403-01.gd.a...	hadoop-4300e9a25	ONTAP Cluster	HTTPS	443	admin	0	60	No
VCF_SCSI	VCF_SCSI	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
isur0	isur0	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
02.21.228.20	isur0	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
HMC_SCSI_3510	HMC_SCSI_3510	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
JL_EHC_SCSI	JL_EHC_SCSI	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
03.01.192.217	psdbv-symb-SCSI	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
HMC_3E7	HMC_3E7	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
VCF_3422	VCF_3422	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
VCF_NVMe	VCF_NVMe	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
demo	demo	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
02.21.254.120	Temp_3510_N1	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
02.21.35.195	HYPERV-SCSI	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
EHC_NFS	EHC_NFS	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
02.21.198.203	EHC_SCSI	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
02.21.198.198	VCF_NFS	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
HMC_3510	HMC_3510	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
00fa_symb_4300	00fa_symb_4300	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
B:ontap-destrom-s40c-ne...	ontap-destrom	ONTAP Cluster	HTTPS	443	admin	1	90	No
03.01.192.147	sym2	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	90	No

2. 创建具有所需属性的策略。

New Backup Policy ×

Name

Description

Frequency

Locking Period Enable Snapshot Locking ⓘ

Retention ⓘ

Replication

- Update SnapMirror after backup ⓘ
- Update SnapVault after backup ⓘ

Snapshot label

Advanced ▾

- VM consistency ⓘ
- Include datastores with independent disks

Scripts ⓘ

3. 创建一个资源组并将其与一个或多个策略关联。

Create Resource Group



1. General info & notification

2. Resource

3. Spanning disks

4. Policies

5. Schedules

6. Summary

Scope:

Parent entity:

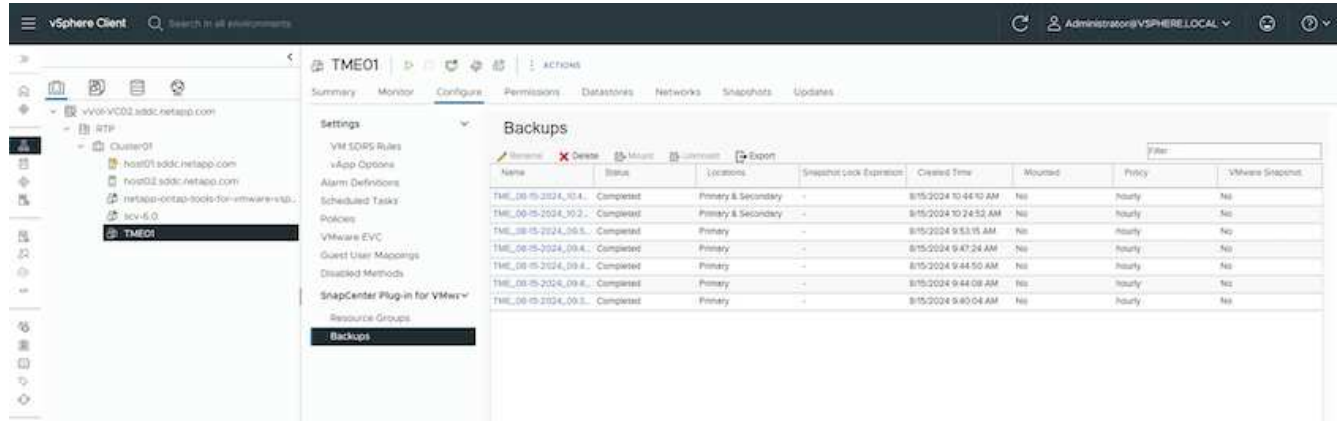
Available entities:

Selected entities:

BACK NEXT FINISH CANCEL

注意：对于VVOV数据存储库、需要使用虚拟机、标记或文件夹进行保护。VVOV数据存储库不能包含在资源组中。

4. 可以从其配置选项卡查看特定虚拟机备份状态。



5. 可以从主位置或二级位置还原虚拟机。

"[SnapCenter插件文档](#)"有关其他使用情形、请参见。

将虚拟机从传统数据存储库迁移到VVOV数据存储库

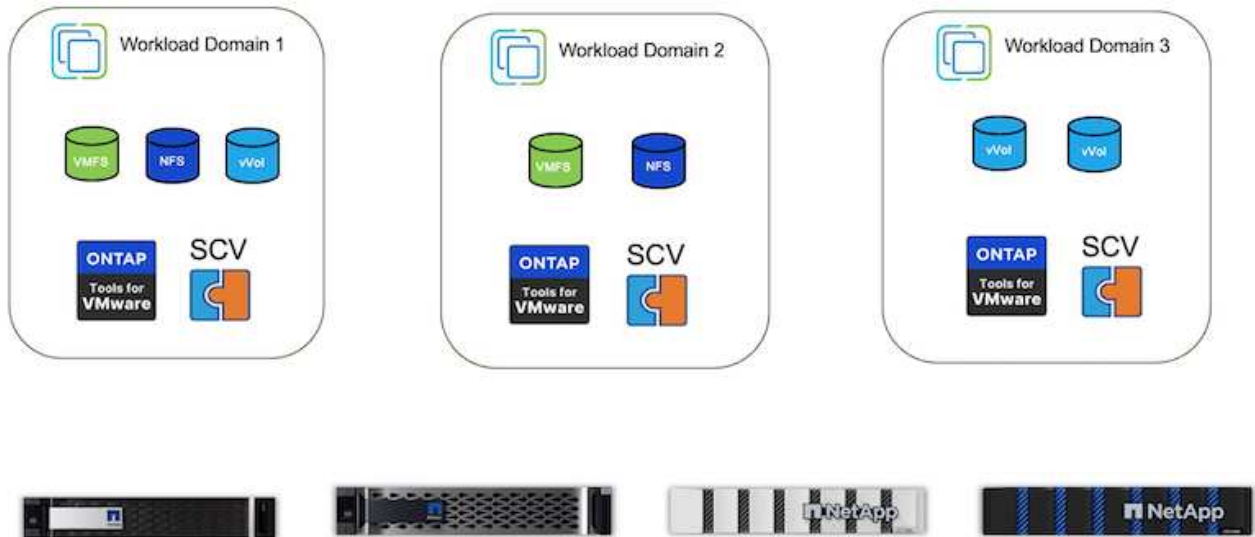
要将虚拟机从其他数据存储库迁移到VVOV数据存储库、可以根据具体情况使用各种选项。从简单的Storage vMotion操作到使用HCX进行迁移、操作可能会有所不同。"[将VM迁移到ONTAP数据存储库](#)"有关详细信息、请参见。

在VVOV数据存储库之间迁移虚拟机

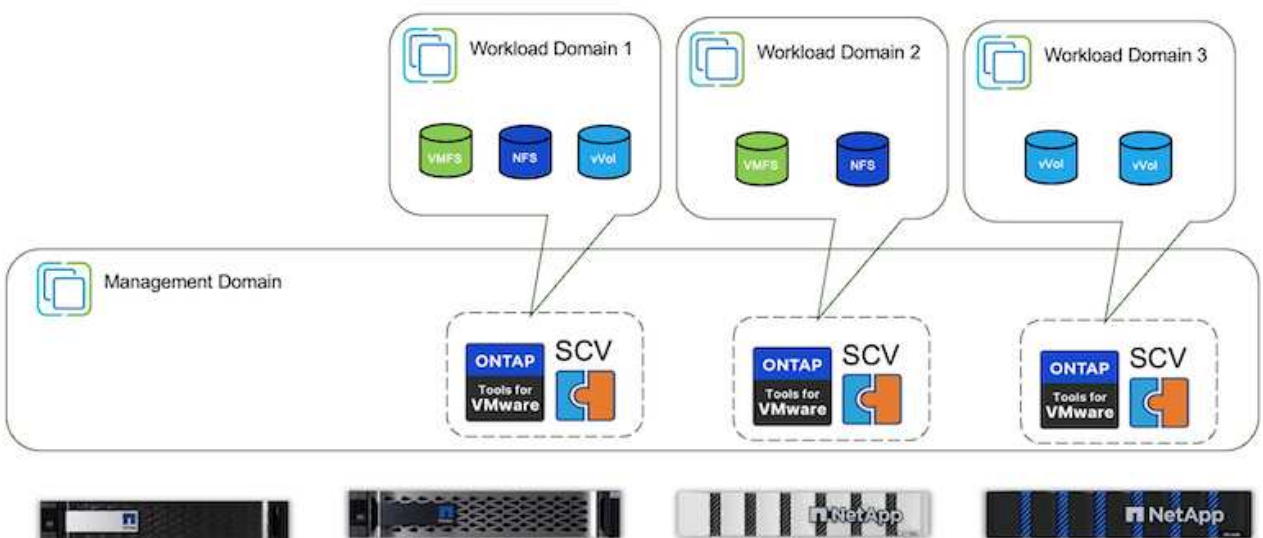
要在VVOV数据存储库之间批量迁移VM，请检查["将VM迁移到ONTAP数据存储库"](#)。

参考架构示例

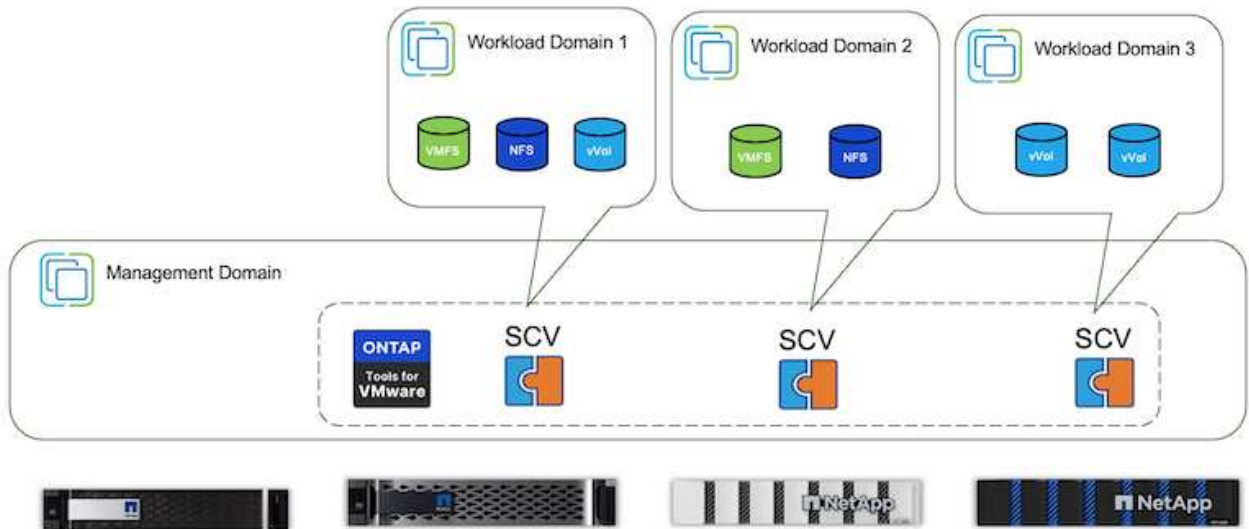
适用于VMware vSphere和选择控制阀的ONTAP工具可以安装在IT所管理的同一vCenter上、也可以安装在不同的vCenter Server上。最好避免在所管理的VVOV数据存储库上托管。



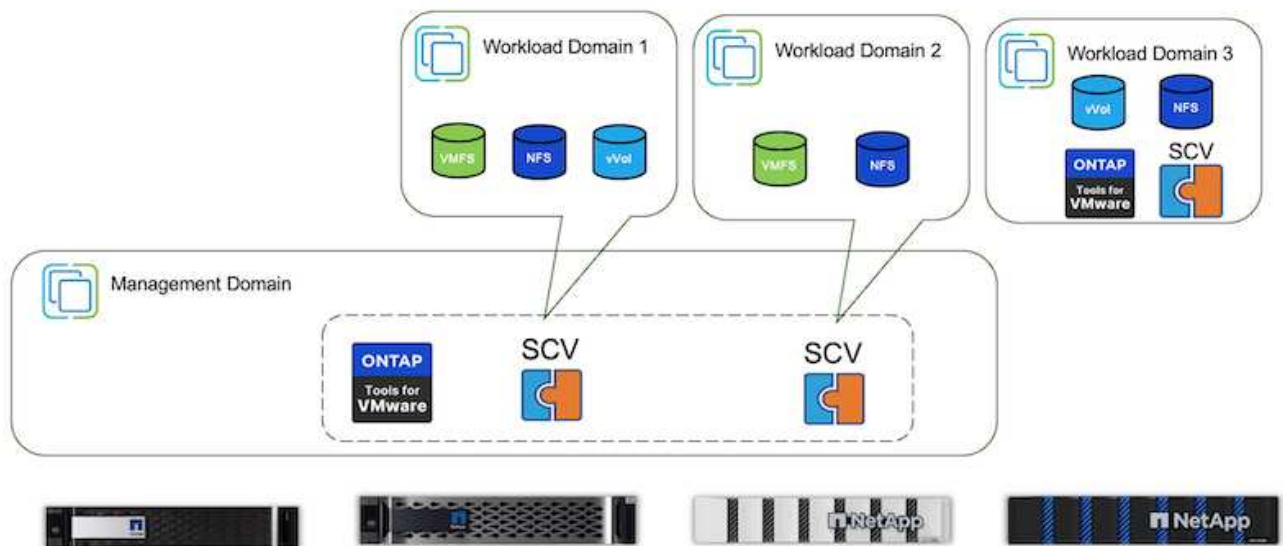
由于许多客户将其vCenter服务器托管在不同的一个上、而不是由IT管理、因此也建议对ONTAP工具和选择控制阀采用类似的方法。



借助ONTAP工具10.x，一个实例可以管理多个vCenter环境。存储系统将使用集群凭据进行全局注册、并将SVM分配给每个租户vCenter服务器。



此外、还支持混合使用专用模式和共享模式。



如何开始使用

如果您的环境中未安装ONTAP工具，请从下载["NetApp 支持站点"](#)并按照上提供的说明["将ONTAP与虚拟卷结合使用"](#)进行操作。

VMFS部署指南

NetApp的存储解决方案和产品支持客户充分利用虚拟化基础架构的优势。借助NetApp解决方案、客户可以高效实施全面的数据管理软件、确保自动化、效率、数据保护和安全功能、从而有效满足苛刻的性能要求。将ONTAP软件与VMware vSphere相结合、可以降低主机硬件和VMware许可费用、确保以更低的成本保护数据、并提供稳定一致的高性能。

简介

虚拟化工作负载具有移动性。因此、管理员可以使用VMware Storage vMotion在VMware虚拟机文件系统(VMFS)、NFS或Vvol数据存储库之间移动虚拟机、这些数据存储库都位于同一个存储系统中、因此、如果使用全闪存系统或使用最新的ASA型号并结合SAN创新技术、则可以探索不同的存储方法、从而提高成本效益。

此处的关键信息是、迁移到ONTAP不仅可以改善客户体验和应用程序性能、还可以灵活地在FCP、iSCSI、NVMe/FC和NVMe/TCP之间迁移数据和应用程序。对于在VMware vSphere上投入了大量资金的企业来说、在当前市场条件下、使用ONTAP存储是一种经济高效的选择、因为这种情况提供了独特的机会。如今、企业面临着现代SAN方法可以简单快速地解决的新要务。下面介绍了NetApp现有客户和新客户通过ONTAP增加价值的一些方式。

- 成本效益—集成存储效率功能可帮助ONTAP显著降低存储成本。NetApp ASA系统可以在生产环境中运行所有存储效率功能、而不会影响性能。NetApp提供最有效的担保、让您可以轻松规划这些效率优势。
- 数据保护—使用快照的SnapCenter软件可为VM配置中部署的各种企业级应用程序提供高级VM和应用程序级数据保护。
- 安全性—使用Snapshot副本防范恶意软件和勒索软件。通过使用Snapshot锁定和NetApp SnapLock®软件使Snapshot副本不可变成固定副本来增强保护。
- 云—ONTAP提供广泛的混合云选项、支持企业将公有云和私有云相结合、从而提供灵活性并降低基础架构管理开销。基于ONTAP产品的补充数据存储库支持允许使用基于Azure、AWS和Google的VMware Cloud进行TCO优化部署、数据保护和业务连续性、同时避免受制于供应商。
- 灵活性—ONTAP设备齐全、可满足现代企业快速变化的需求。借助ONTAP One、所有这些功能均标配ONTAP系统、无需额外费用。

合理调整和优化

随着许可变更的临近、企业正在积极应对总拥有成本(Total Cost of拥有成本、TCO)可能增加的问题。他们正在通过积极的资源管理和规模估算从战略上优化VMware基础架构、以提高资源利用率并简化容量规划。通过有效使用专用工具、企业可以高效识别和回收浪费的资源、从而减少核心数量和整体许可费用。必须强调的是、许多企业已经在将这些实践集成到云评估中、展示了这些流程和工具如何有效地缓解内部环境中的成本顾虑、并消除向替代虚拟机管理程序迁移的不必要费用。

TCO估算工具

NetApp创建了一个简单的TCO估算工具、可以作为开启此优化之旅的基石。TCO估算器使用RVtools或手动输入方法轻松预测给定部署所需的主机数量、并计算节省量、以便使用NetApp ONTAP存储系统优化部署。请记住、这是基石。



NetApp现场团队和合作伙伴只能访问TCO估算器。与NetApp客户团队合作、评估您的现有环境。

下面是TCO估算器的屏幕截图。

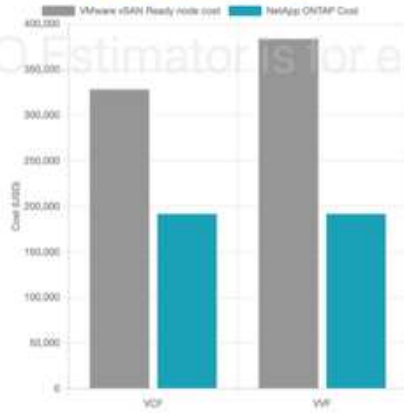
Projected Savings with ONTAP

Sizing Recommendations

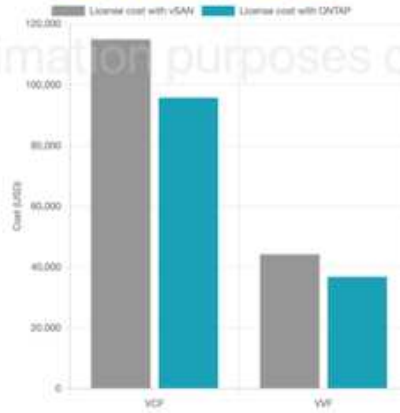
SKU	VM Capacity required [TiB]	vSAN Capacity [TiB]	vSAN (Ready node)	ONTAP Capacity [TiB]	NetApp ONTAP	Savings
VCF	352	358		352		68%
VVF	352	528		352		73%

Note : ONTAP Price shown in the table is of 3 years and 1 year cost is derived out of it for savings estimation

Savings with ONTAP (Storage)



Savings with ONTAP (Offloading CPU)

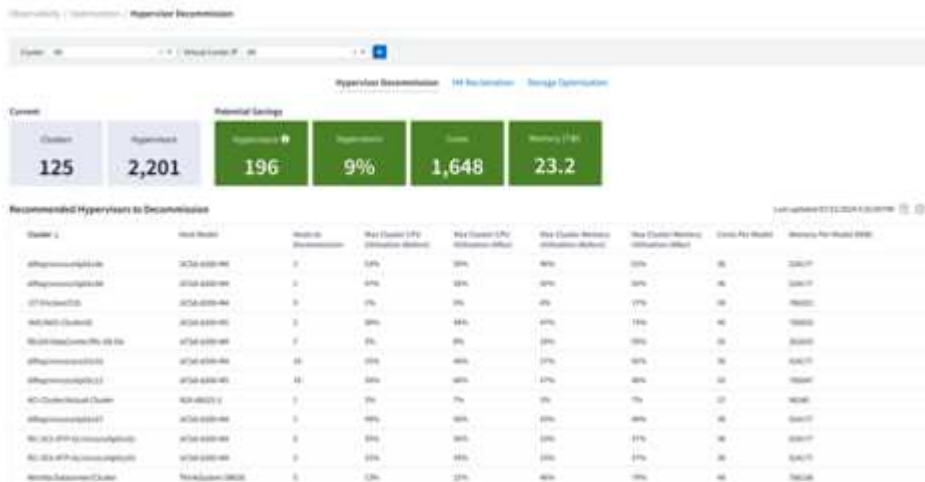


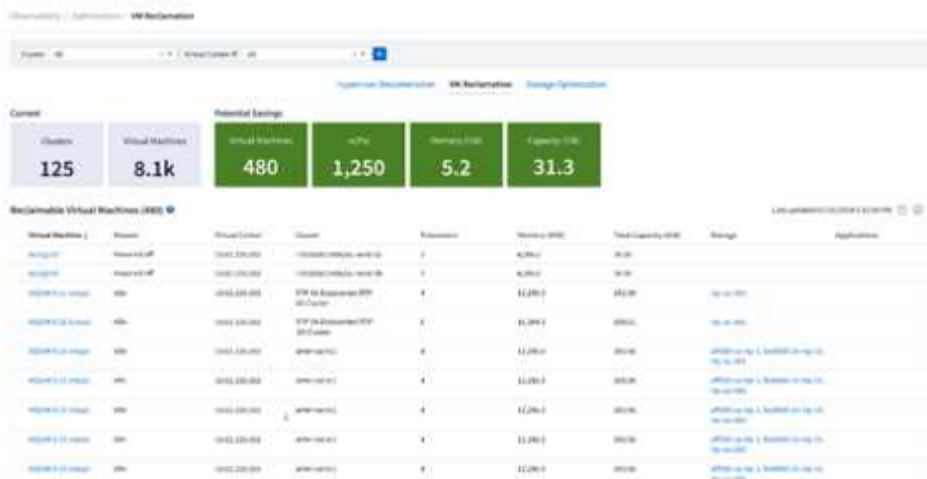
TCO Estimator is for estimator purposes only

Cloud Insights

估算器显示可能的节省量(对于任何给定组织都是如此)后、便可利用实时指标深入分析虚拟机之间的工作负载IO性能特征了。为此、NetApp提供了Cloud Insights。通过为VM回收提供详细的分析和建议、Cloud Insights可以帮助企业做出明智的决策来优化其VM环境。它可以确定哪些资源可以回收或停用主机、而对生产的影响微乎其微、从而帮助企业以深思熟虑的战略性方式应对Broadcom收购VMware所带来的变化。换言之、Cloud Insight可以帮助企业摆脱这种情绪。他们可以利用Cloud Insights工具提供的洞察力制定合理的战略决策、在成本优化与运营效率和生产率之间取得平衡、而不是对变化做出惊慌或沮丧的反应。

下面是Cloud Insights的屏幕截图。





定期进行评估、以确定VMware集群中未充分利用的资源、提高虚拟机密度和利用率、从而控制与新订阅许可证相关的不断增长的成本。考虑在购买新服务器时将每个CPU的核心数减少到16个，以适应VMware许可模式的变化。

借助NetApp、您可以合理调整虚拟化环境的规模、并引入经济高效的闪存存储性能以及简化的数据管理和勒索软件解决方案、以确保企业在优化现有IT资源的同时、为新的订阅模式做好准备。

适用于 VMware vSphere 的 NetApp ONTAP 工具

为了进一步增强和简化VMware集成、NetApp提供了多种OFFTAP工具、可与NetApp ONTAP和VMware vSphere结合使用来高效管理虚拟化环境。本节将重点介绍适用于VMware的ONTAP工具。适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具提供了一套全面的工具、用于虚拟机生命周期管理、可简化存储管理、增强效率功能、提高可用性并降低存储成本和运营开销。这些工具可与VMware生态系统无缝集成、便于配置数据存储库、并为虚拟机提供基本保护。适用于VMware vSphere的ONTAP工具10.x版包含可水平扩展的事件驱动型微服务、这些微服务作为开放式虚拟设备(OVA)进行部署、并遵循为块和NFS存储环境配置数据存储库和优化ESXi主机设置的最佳实践。考虑到这些优势、建议在运行ONTAP软件的系统中使用OTV作为最佳实践。

入门

在部署和配置适用于VMware的ONTAP工具之前、请确保满足前提条件。完成后、部署单节点配置。



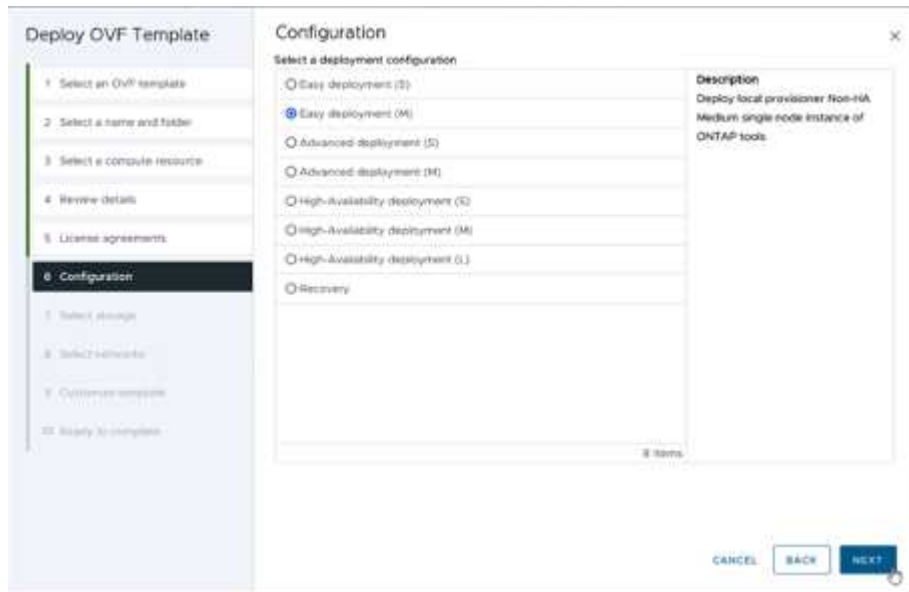
部署需要三个IP地址—一个用于负载均衡器、一个用于Kubirnetes控制平台、一个用于节点。

步骤

1. 登录到vSphere服务器。
2. 导航到要部署OVA的集群或主机。
3. 右键单击所需位置、然后选择部署OVF模板。
 - a. 输入.ova文件的URL或浏览到保存.ova文件的文件夹、然后选择下一步。
4. 选择虚拟机的名称、文件夹、集群/主机、然后选择"Next"(下一步)。
5. 在配置窗口中、选择Easy Deployment (S)、Easy Deployment (M)或Advanced Deployment (S)或Advanced Deployment (M) configuration。

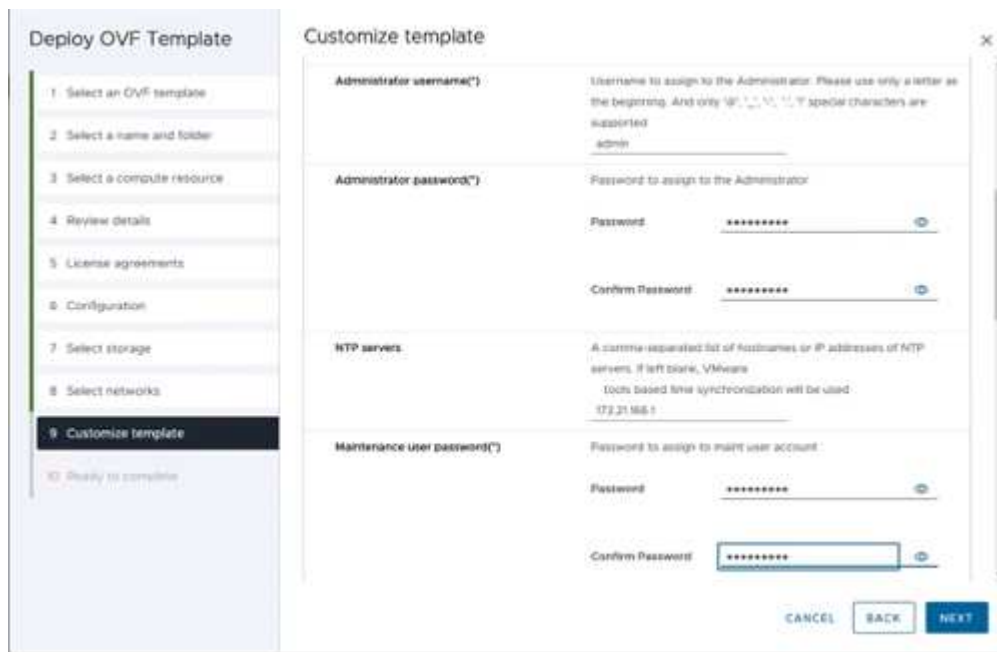


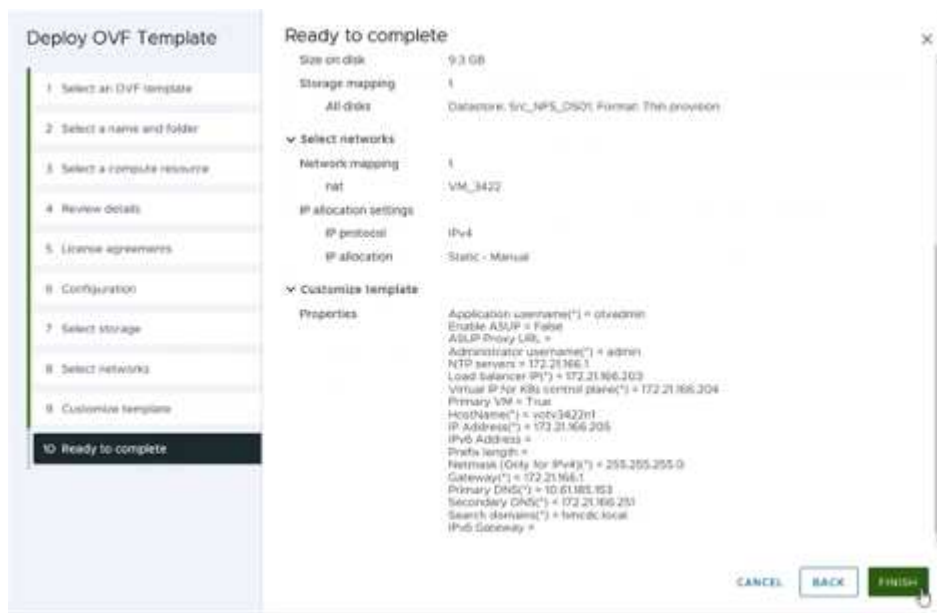
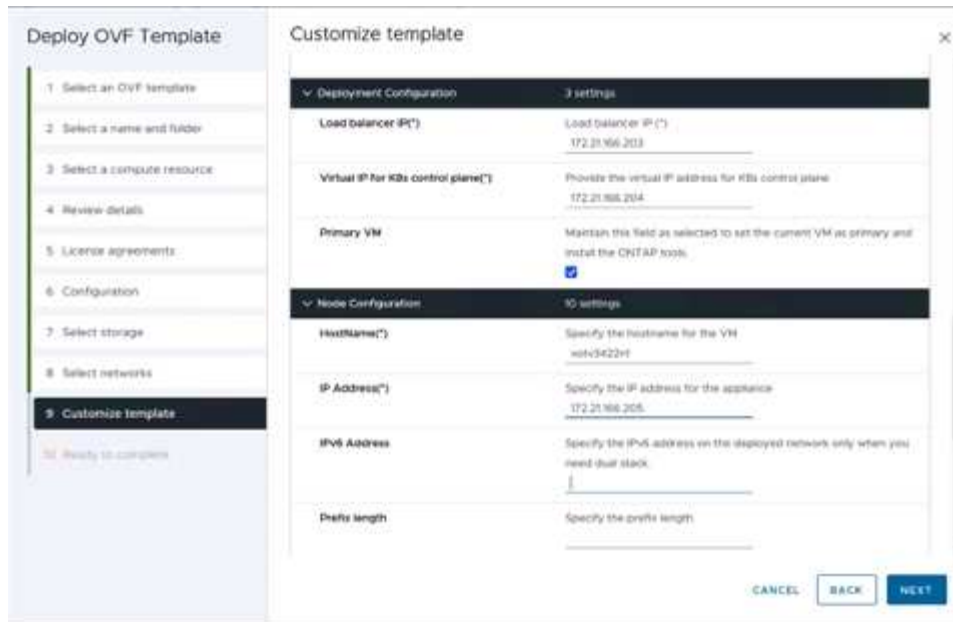
本逐步介绍将使用易于部署的选项。



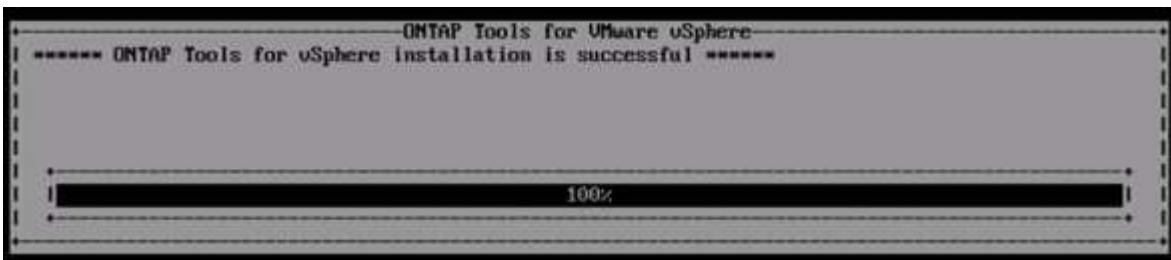
6. 选择要部署OVA的数据存储库以及源网络和目标网络。完成后、选择下一步。

7. 现在是时候自定义模板>系统配置窗口了。





成功安装后、Web控制台将显示适用于VMware vSphere的ONTAP工具的状态。



```
ONTAP tools for VMware vSphere

System IP addresses:
  IPv4 address: 172.21.166.205

APPLICATION STATUS:
ONTAP Tools for VMware vSphere is in Healthy State.
VasaProvider and SRA are Enabled and Running.
VasaProviderURL: https://172.21.166.203/virtualization/version.xml
API Documentation is available at https://172.21.166.203:8443/

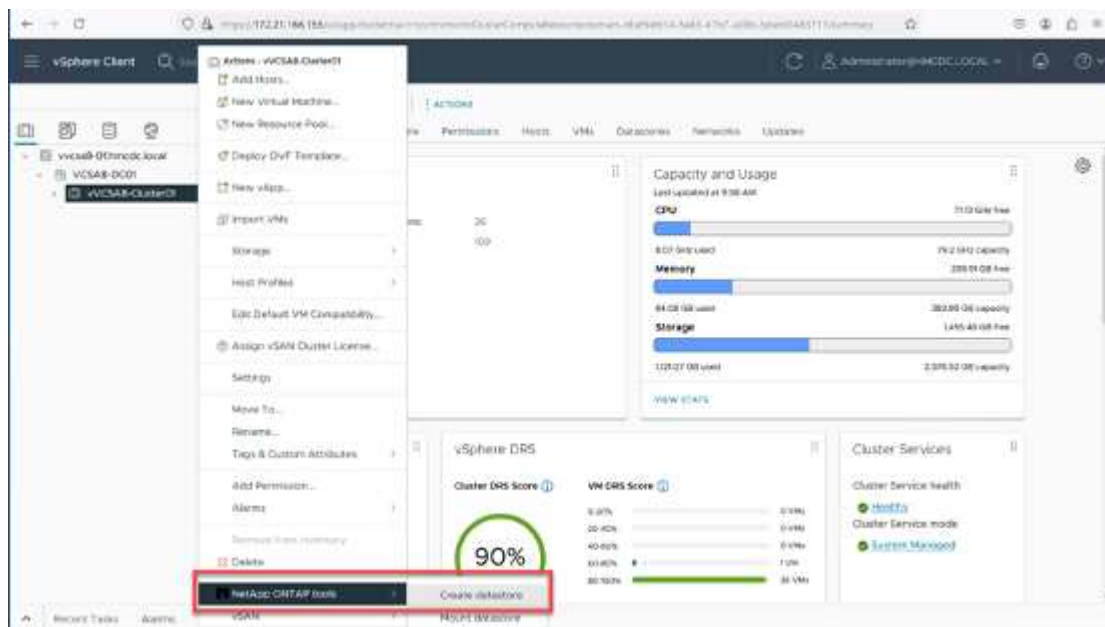
votv3422n1 login: _
```



数据存储库创建向导支持配置VMFS、NFS和VMware数据存储库。

现在是时候配置基于iSCSI的VMFS数据存储库了、以便进行此逐步介绍。

1. 使用登录到vSphere Client <https://vcenterip/ui>
2. 右键单击主机、主机集群或数据存储库、然后选择NetApp ONTAP工具>创建数据存储库。



3. 在类型窗格中、在数据存储库类型中选择VMFS。



4. 在名称和协议窗格中、输入数据存储库名称、大小和协议信息。如果要在此数据存储库添加到、请在窗格的高级选项部分中选择数据存储库集群。

The screenshot shows the 'Name and Protocol' step of the 'Create Datastore' wizard. The left sidebar has '2 Name and Protocol' selected. The main area contains the following fields: 'Datastore name' with the value 'Demo05_iSCSI', 'Size' with a value of '100 GB' and a sub-label 'Minimum capacity size is 1 GB', 'Protocol' with the value 'iSCSI', and 'Advanced Options' which is expanded to show 'Datastore Cluster'.

5. 在存储窗格中选择平台和Storage VM。在窗格的高级选项部分中提供自定义启动程序组名称(可选)。您可以为此数据存储库选择一个现有igrop、也可以使用自定义名称创建一个新的igrop。

The screenshot shows the 'Storage' step of the 'Create Datastore' wizard. The left sidebar has '3 Storage' selected. The main area contains the following fields: 'Platform' with the value 'Ary', 'Storage VM' with the value 'svm_iSCSI', and 'Advanced Options' which is expanded to show 'Custom initiator group name' with a search and input field.

6. 从存储属性窗格的下拉菜单中选择聚合。根据需从高级选项部分中选择空间预留、卷选项和启用QoS选项。

The screenshot shows the 'Storage Attributes' step of the 'Create Datastore' wizard. The left sidebar has '4 Storage Attributes' selected. The main area contains the following fields: 'Specify the storage details for provisioning the datastore', 'Aggregate' with the value 'NTAP015_Src_01_VM_Disk_1 (147.9 GB Free)', 'Volume' with the value 'A new volume will be created automatically', 'Advanced Options' which is expanded to show 'Space Reserve' with the value 'That', 'Use existing volume' with a toggle switch, and 'Enable QoS' with a toggle switch.

- 在摘要窗格中查看数据存储库详细信息、然后单击完成。此时将创建VMFS数据存储库并将其挂载到所有主机上。



有关VVOL、FC、NVMe/TCP数据存储库配置、请参见这些链接。

VAAI负载分流

VAAI基本功能可用于创建、克隆、迁移、启动和停止VM等例行vSphere操作。为了简便起见、可以通过vSphere客户端执行这些操作、也可以从命令行执行脚本或获得更准确的计时。ESX本机支持适用于SAN的VAAI。VAAI始终在受支持的NetApp存储系统上启用、并为SAN存储上的以下VAAI操作提供本机支持：

- 副本卸载
- 原子测试和设置(Atomic Test & Set、ATS)锁定
- 相同写入
- 空间不足条件处理
- 空间回收

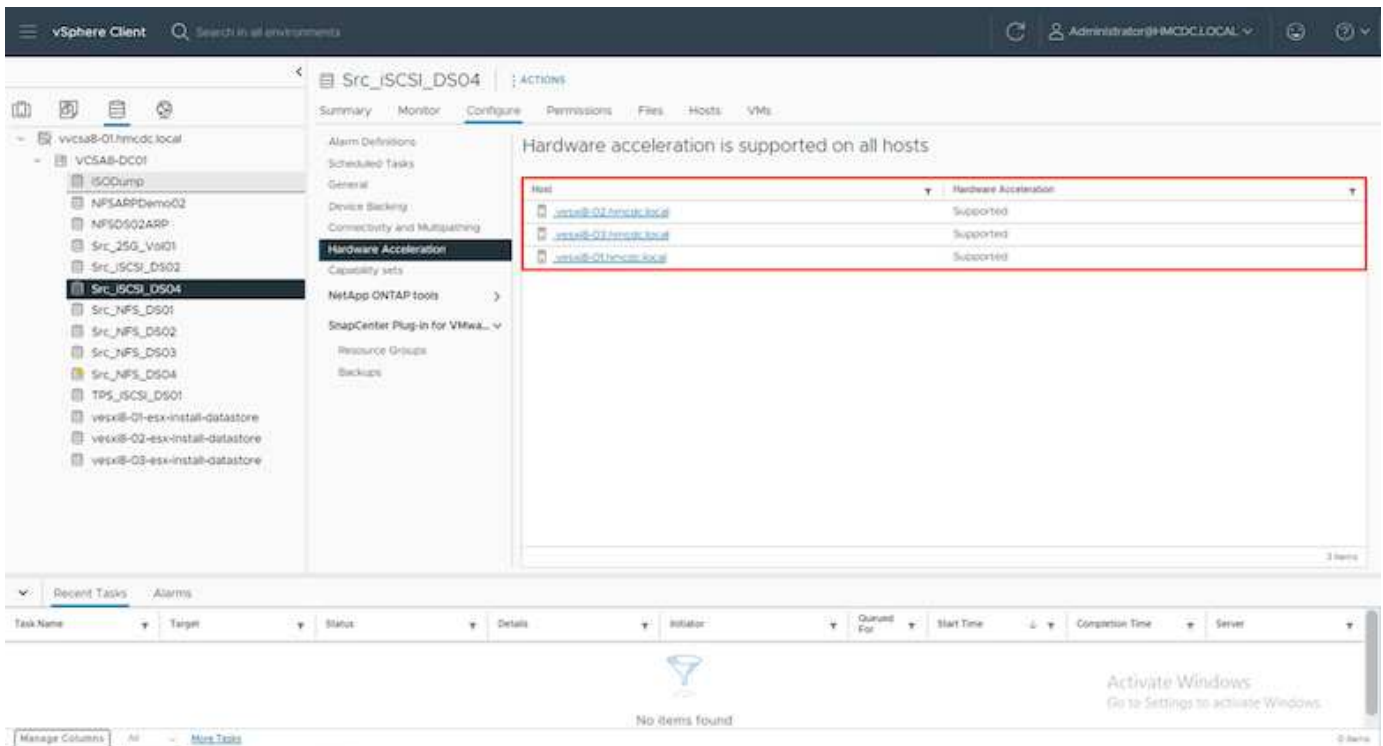
```
[root@vesxi8-02:~] esxcli storage core device vaai status get -d=naa.600a09805a506576495d576a57553455
naa.600a09805a506576495d576a57553455
VAAI Plugin Name: VMW_VAAIP_NETAPP
ATS Status: supported
Clone Status: supported
Zero Status: supported
Delete Status: supported
```



确保已通过ESX高级配置选项启用HardwareAcceleratedMove。



确保LUN已启用"空间分配"。如果未启用、请启用此选项并重新扫描所有HBA。



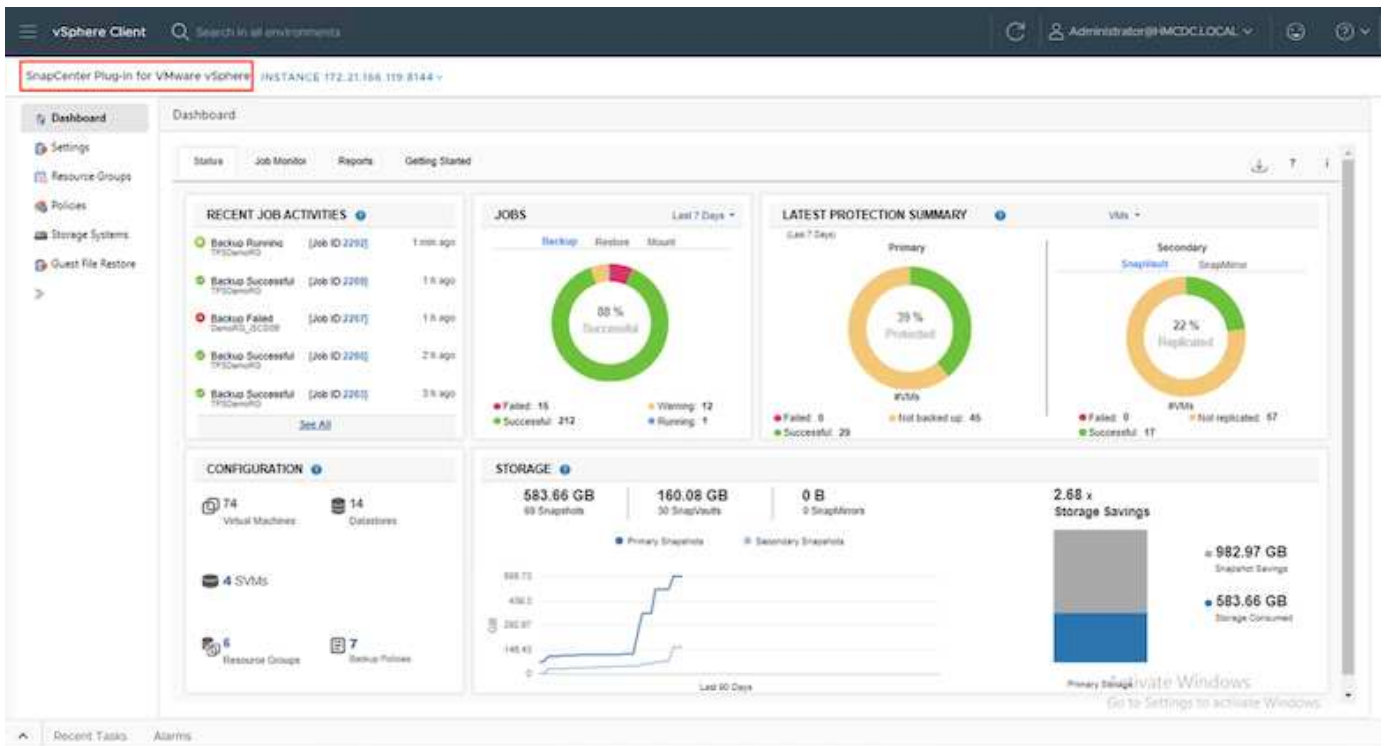
这些值可使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具轻松设置。从概述信息板中、转到ESXi主机合规性卡、然后选择应用建议设置选项。在应用建议的主机设置窗口中、选择主机、然后单击下一步以应用NetApp建议的主机设置。



查看的详细指导["建议的 ESXi 主机和其他 ONTAP 设置"](#)。

数据保护

适用于vSphere的ONTAP的主要优势包括高效备份VMFS数据存储库上的VM并快速恢复这些VM。通过与vCenter集成，NetApp SnapCenter®软件可为VM提供广泛的备份和恢复功能。它可以为VM、数据存储库和VMDK提供快速、节省空间、崩溃状态一致和VM一致的备份和还原操作。它还可以与SnapCenter服务器配合使用、以便使用SnapCenter应用程序专用插件在VMware环境中支持基于应用程序的备份和还原操作。利用Snapshot副本可以快速创建虚拟机或数据存储库的副本，而不会对性能产生任何影响，并可使用NetApp SnapMirror®或NetApp SnapVault®技术实现长期异地数据保护。



工作流非常简单。添加主存储系统和SnapMirror (如果需要SVM/SVM、则添加辅存储系统和SnapVault)。

部署和配置的高级步骤：

1. 下载适用于VMware插件OVA的SnapCenter
2. 使用vSphere Client凭据登录
3. 部署OVF模板以启动VMware Deploy向导并完成安装
4. 要访问此插件、请从菜单中选择适用于VMware vSphere的SnapCenter插件
5. 添加存储
6. 创建备份策略
7. 创建资源组
8. 备份资源组
9. 还原整个虚拟机或特定虚拟磁盘

为VM设置适用于VMware的SnapCenter插件

要保护托管VM和iSCSI数据存储库的VM、必须部署适用于VMware的SnapCenter插件。这是一个简单的OVF导入。

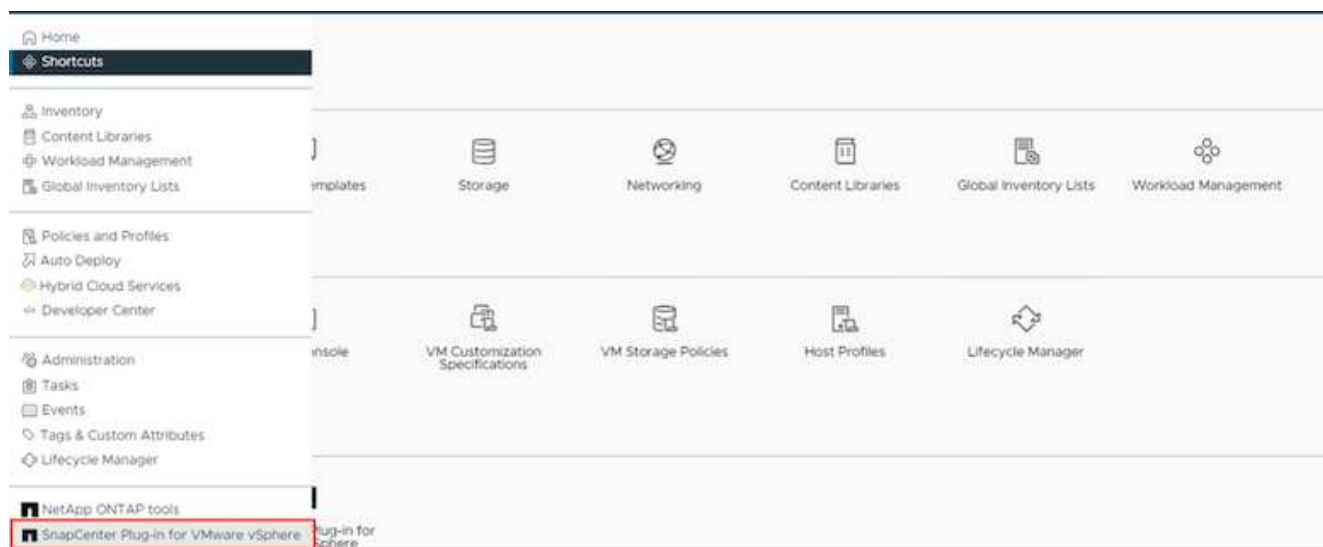
部署步骤如下：

1. 从NetApp支持站点下载开放虚拟设备(OVA)。
2. 登录到vCenter。
3. 在vCenter中、右键单击任何清单对象、例如数据中心、文件夹、集群或主机、然后选择部署OVF模板。
4. 选择适当的设置(包括存储、网络)并自定义模板以更新vCenter及其凭据。查看后、单击"Finish (完成)"。

5. 等待VF导入和部署任务完成。
6. 成功部署适用于VMware的SnapCenter插件后、该插件将在vCenter中注册。可以通过访问"管理">"客户端插件"来验证这种情况



7. 要访问此插件、请导航到vCenter Web客户端页面的左侧边栏、选择适用于VMware的SnapCenter插件。



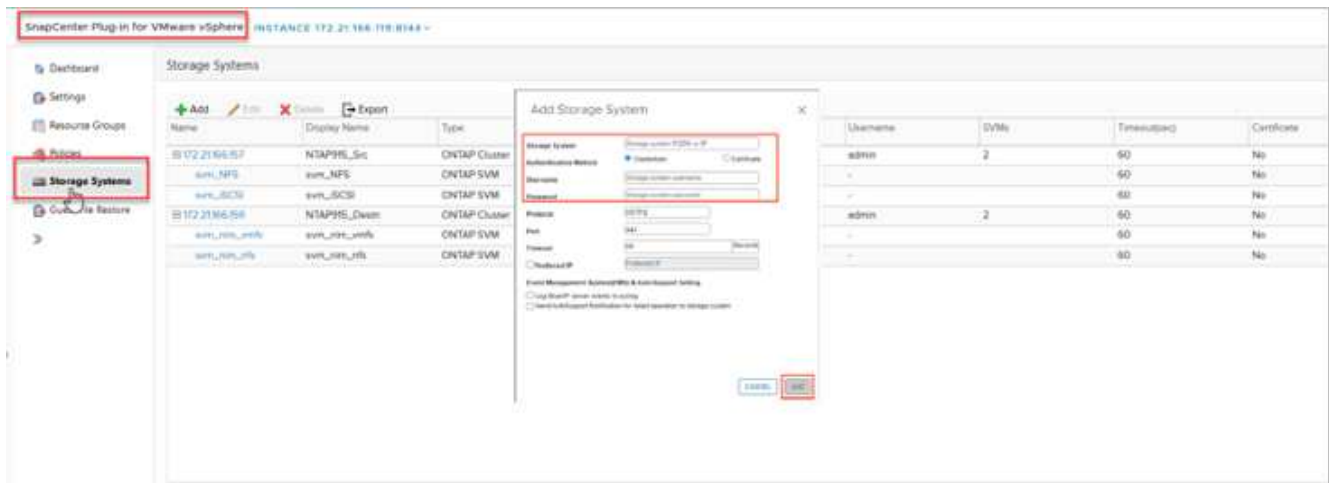
添加存储、创建策略和资源组

正在添加存储系统

下一步是添加存储系统。要备份或还原VM、应将集群管理端点或Storage Virtual Machine (SVM)管理端点IP添加为存储系统。通过添加存储、适用于VMware的SnapCenter插件可以识别和管理vCenter中的备份和还原操作。

这一进程是直接的。

1. 在左侧导航栏中、选择适用于VMware的SnapCenter插件。
2. 选择存储系统。
3. 选择添加以添加"存储"详细信息。
4. 使用凭据作为身份验证方法、输入用户名及其密码、然后单击添加以保存设置。

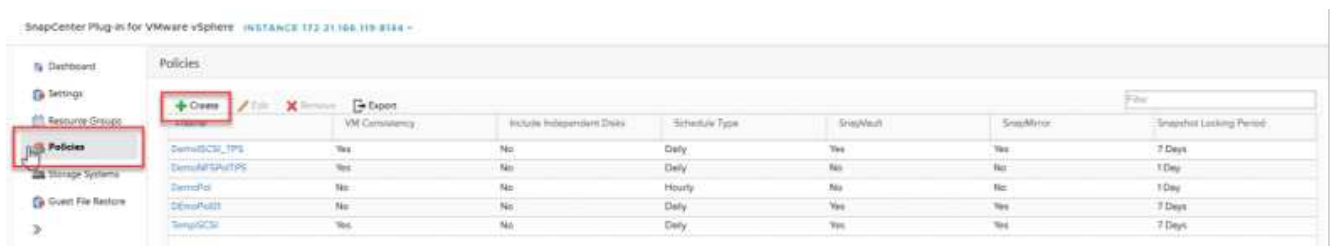


创建备份策略

全面的备份策略包括备份时间、备份内容以及备份保留时间等因素。可以每小时或每天触发一次快照、以备份整个数据存储库。此方法不仅可以捕获数据存储库、还可以备份和还原这些数据存储库中的VM和VMDK。

备份VM和数据存储库之前、必须创建备份策略和资源组。备份策略包括计划和保留策略等设置。按照以下步骤创建备份策略。

1. 在适用于VMware的SnapCenter插件的左侧导航器窗格中、单击策略。
2. 在策略页面上、单击创建以启动向导。



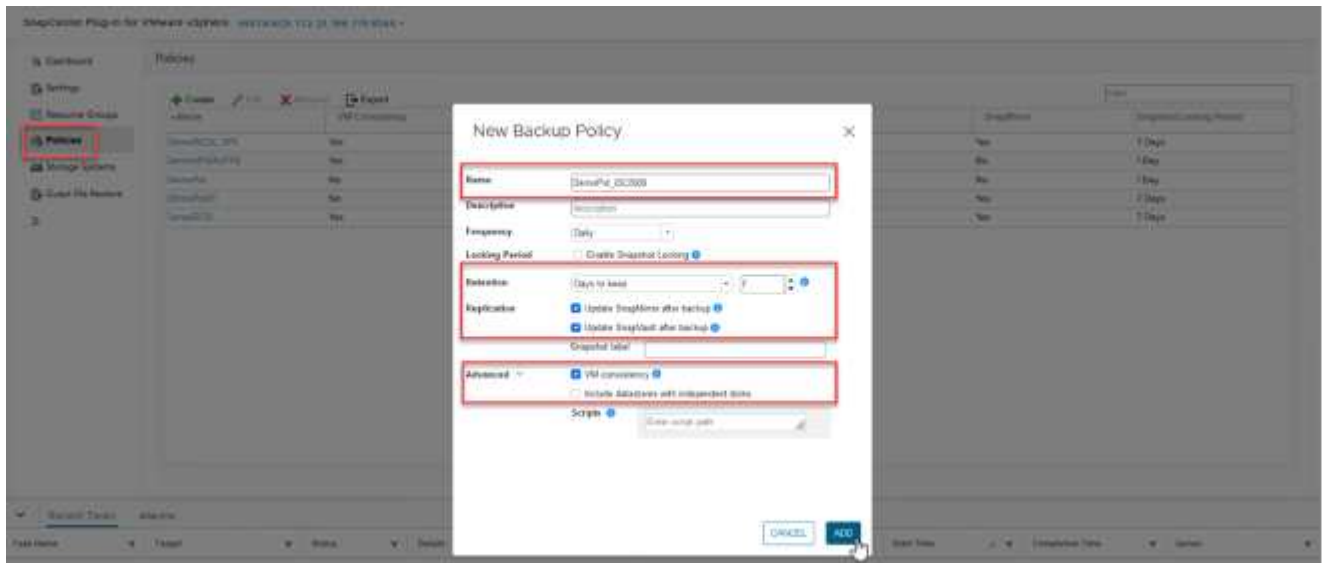
3. 在"New Backup Policy"页面上、输入策略名称。
4. 指定保留、频率设置和复制。



要将Snapshot副本复制到镜像或存储二级存储系统、必须事先配置这些关系。



要启用VM一致的备份、必须安装并运行VMware工具。选中虚拟机一致性复选框后、系统会先暂停虚拟机、然后VMware执行虚拟机一致的快照(不包括内存)、最后适用于VMware的SnapCenter插件执行备份操作、最后恢复虚拟机操作。



创建策略后、下一步是创建资源组、该资源组将定义应备份的相应iSCSI数据存储库和VM。创建资源组后、是时候触发备份了。

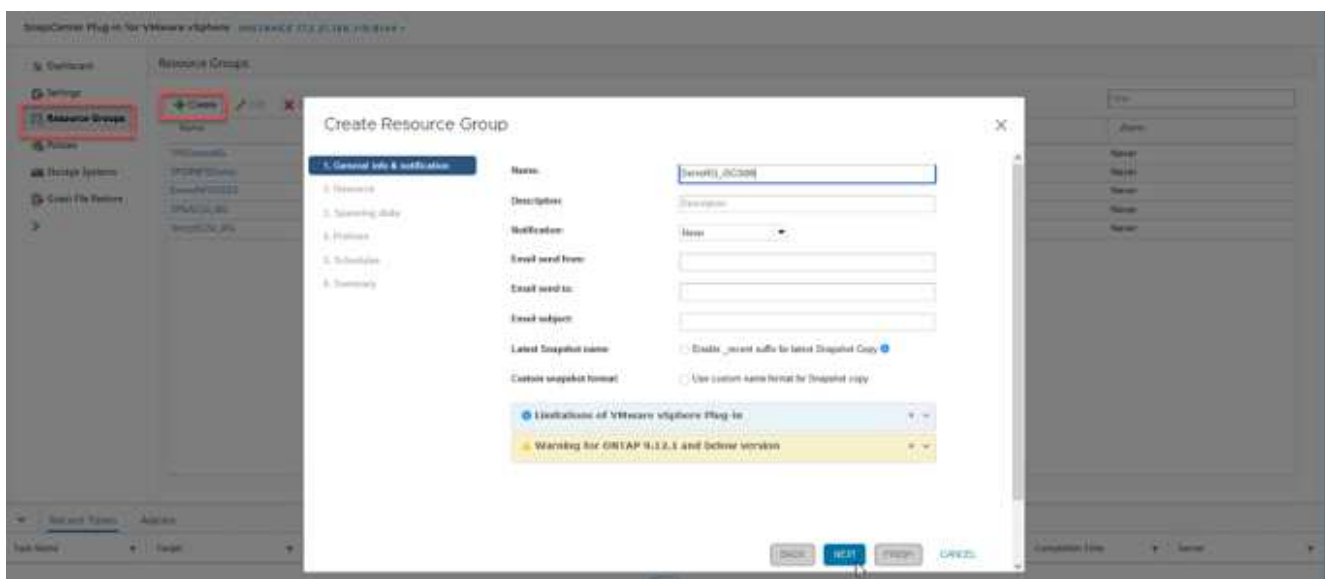
创建资源组

资源组是需要保护的VM和数据存储库的容器。可以随时将这些资源添加到或删除到资源组中。

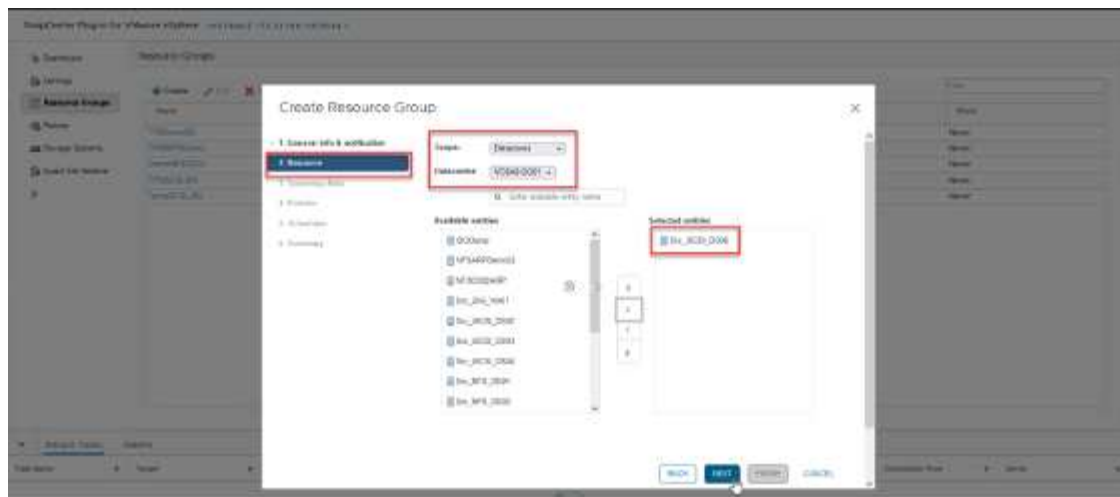
按照以下步骤创建资源组。

1. 在适用于VMware的SnapCenter插件的左侧导航器窗格中、单击资源组。
2. 在资源组页面上、单击创建以启动向导。

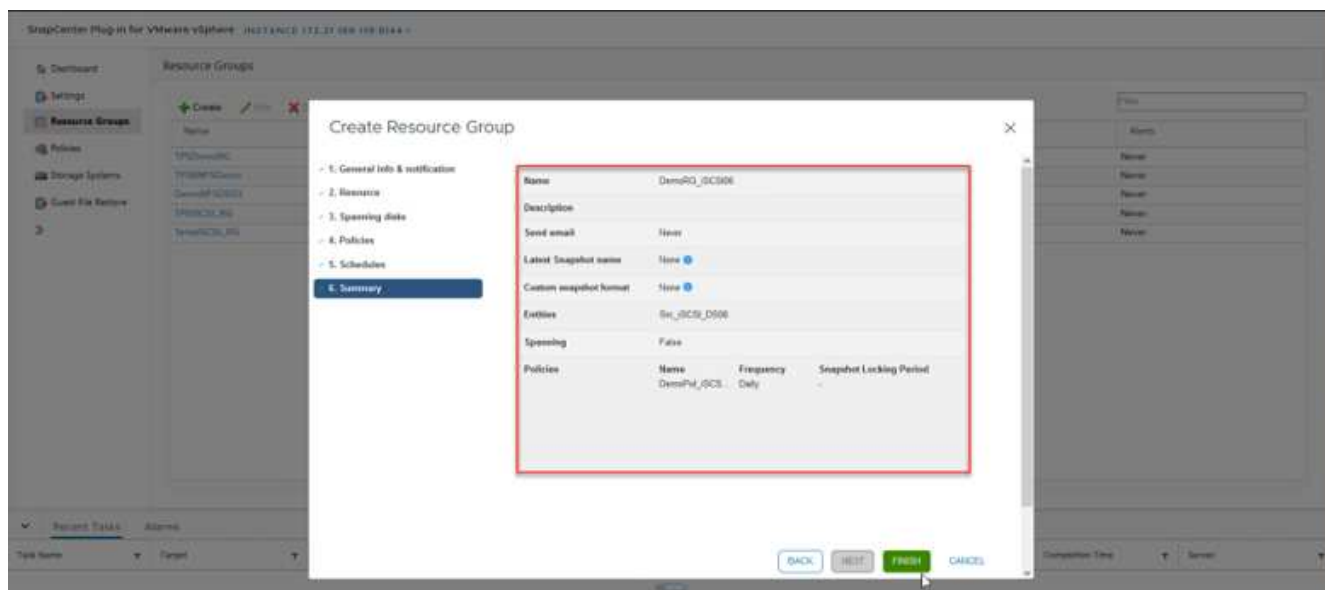
另一种创建资源组的方法是、选择单个虚拟机或数据存储库并分别创建一个资源组。



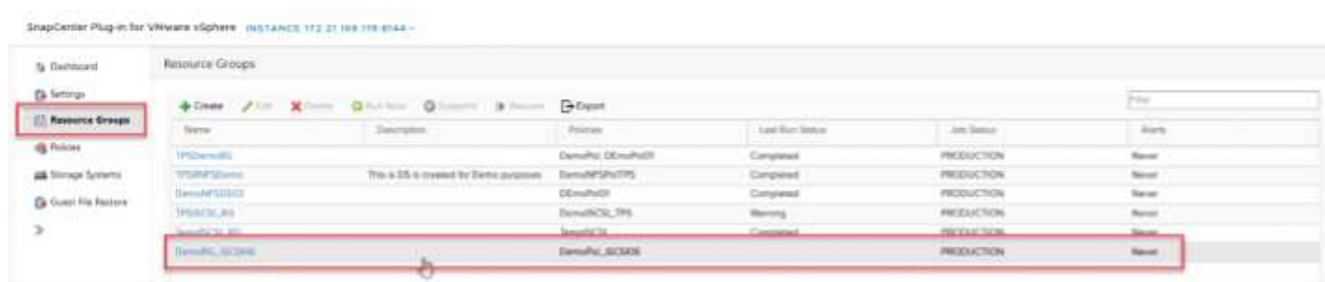
3. 在资源页面上、选择范围(虚拟机或数据存储库)和数据中心。



4. 在生成磁盘页面上、为跨多个数据存储库具有多个VMDK的虚拟机选择一个选项
5. 下一步是关联备份策略。选择现有策略或创建新的备份策略。
6. 在计划页面上、为每个选定策略配置备份计划。



7. 选择适当的选项后、单击完成。
- 这将创建新的资源组并添加到资源组列表中。



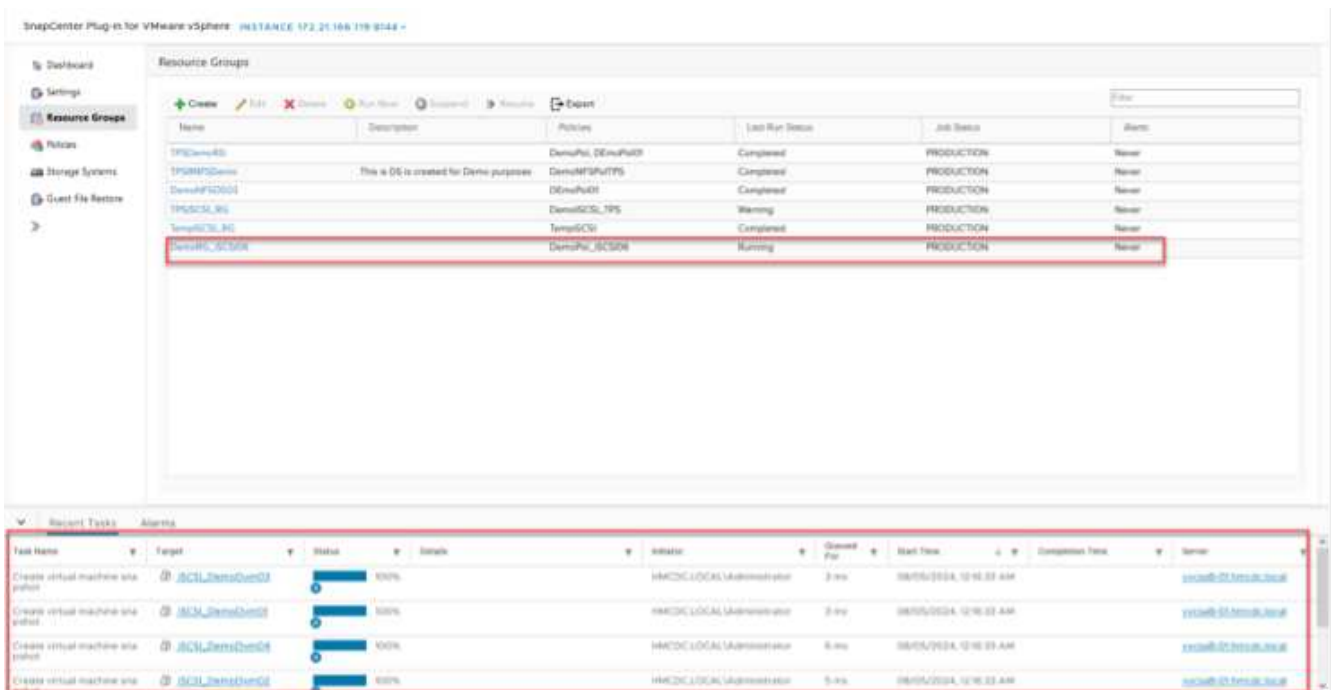
备份资源组

现在是时候触发备份了。备份操作将对资源组中定义的所有资源执行。如果资源组附加了策略并配置了计划，则会根据该计划自动进行备份。

1. 在vCenter Web Client页面的左侧导航栏中、选择适用于VMware的SnapCenter插件>资源组、然后选择指定的资源组。选择立即运行以启动临时备份。



2. 如果资源组配置了多个策略，请在立即备份对话框中选择用于备份操作的策略。
3. 选择确定以启动备份。

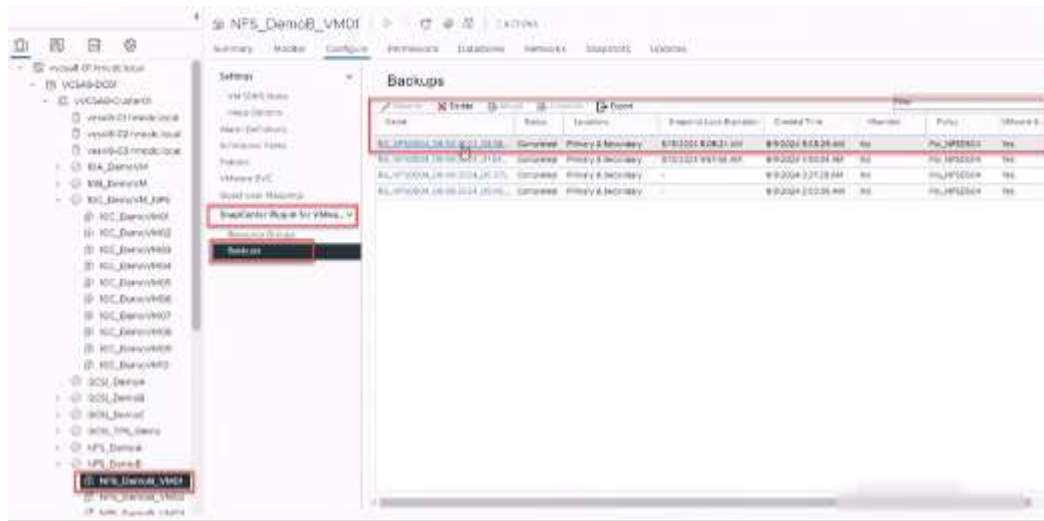


要监控操作进度、请选择窗口底部的近期任务、或者在信息板作业监控器上查看更多详细信息。

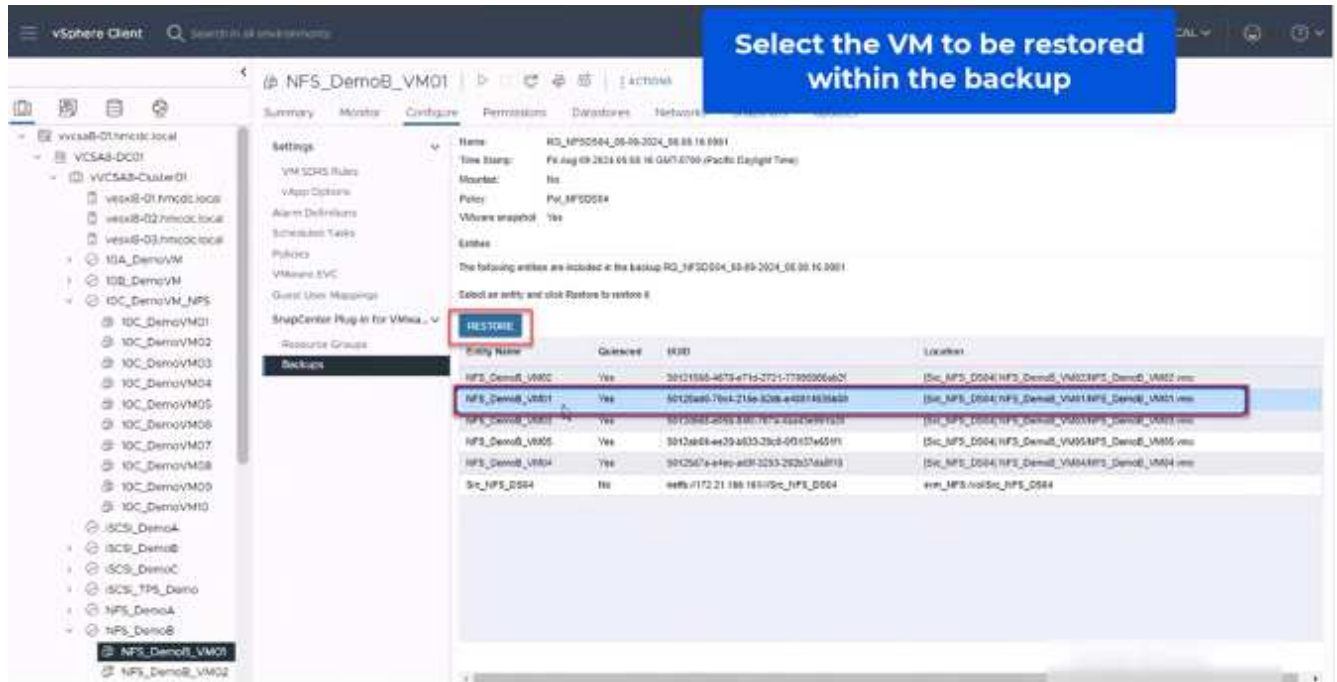
从备份还原VM

通过适用于VMware的SnapCenter插件、可以将虚拟机(VM)还原到vCenter。还原虚拟机时、可以将其还原到原始ESXi主机上挂载的原始数据存储库、这样会使用选定的备份副本覆盖现有内容、或者可以从备份副本还原已删除/重命名的虚拟机(此操作会覆盖原始虚拟磁盘中的数据)。要执行还原、请执行以下步骤：

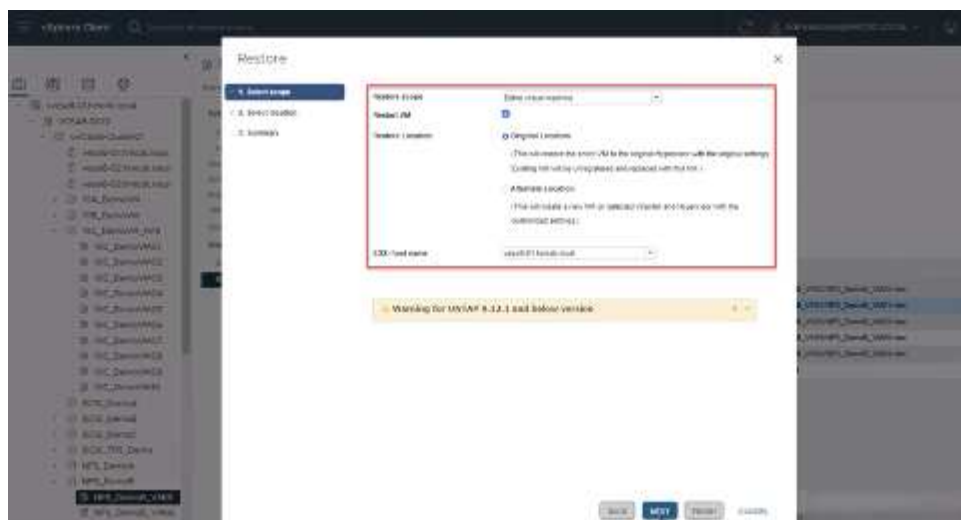
1. 在VMware vSphere Web Client图形用户界面中、选择工具栏中的菜单。选择[清单(Inventory)]，然后选择[虚拟机和模板(Virtual Machine and Template)]。
2. 在左侧导航栏中、选择虚拟机、然后选择配置选项卡、在适用于VMware的SnapCenter插件下选择备份。单击需要从中还原虚拟机的备份作业。



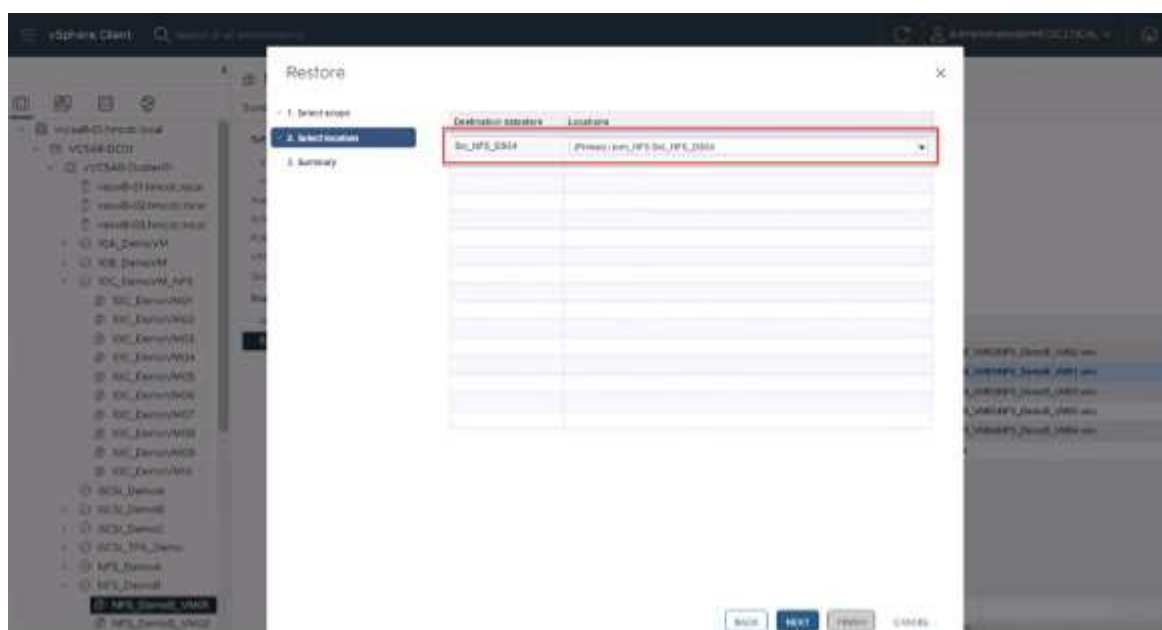
3. 选择需要从备份中还原的虚拟机。



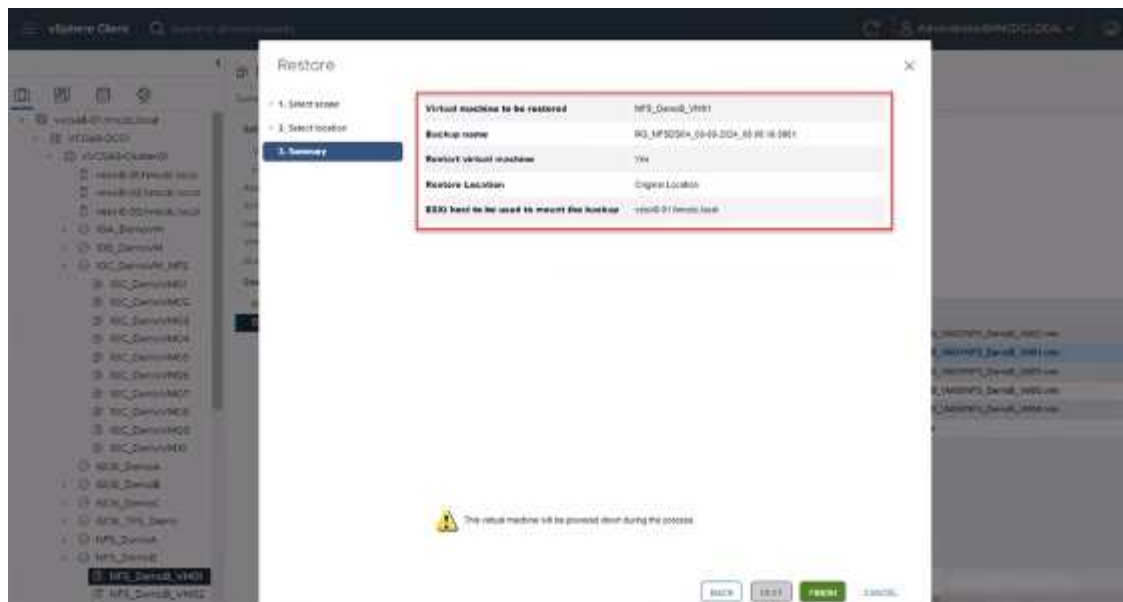
4. 在Select Scope页面上、在Restore Scope字段中选择Entire Virtual Machine、然后选择Restore location、并输入应挂载备份的目标ESXi信息。如果在执行还原操作后需要打开VM的电源、请启用重新启动VM复选框。



5. 在选择位置页面上、选择主位置的位置。



6. 查看摘要页面、然后选择完成。

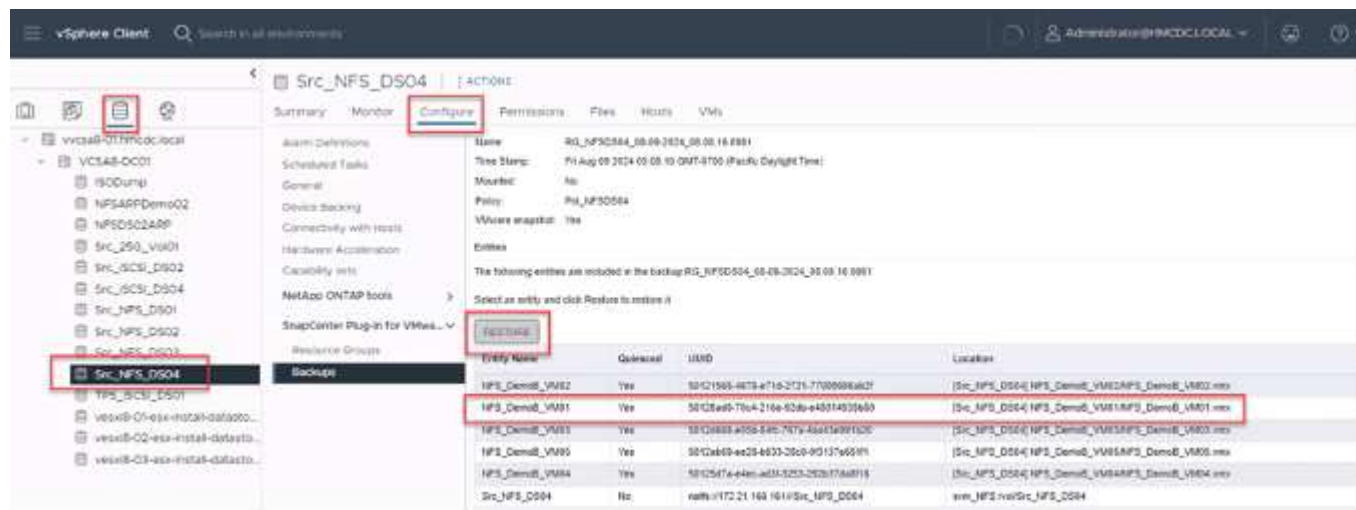


选择屏幕底部的近期任务、以监控操作进度。



虽然VM已还原、但它们不会自动添加到以前的资源组中。因此、如果需要保护已还原的VM、请手动将这些VM添加到相应的资源组中。

如果删除了原始虚拟机、该怎么办？使用适用于VMware的SnapCenter插件、这是一项简单的任务。可以从数据存储库级别对已删除的VM执行还原操作。转至相应的数据存储库>配置>备份、然后选择已删除的虚拟机并选择还原。

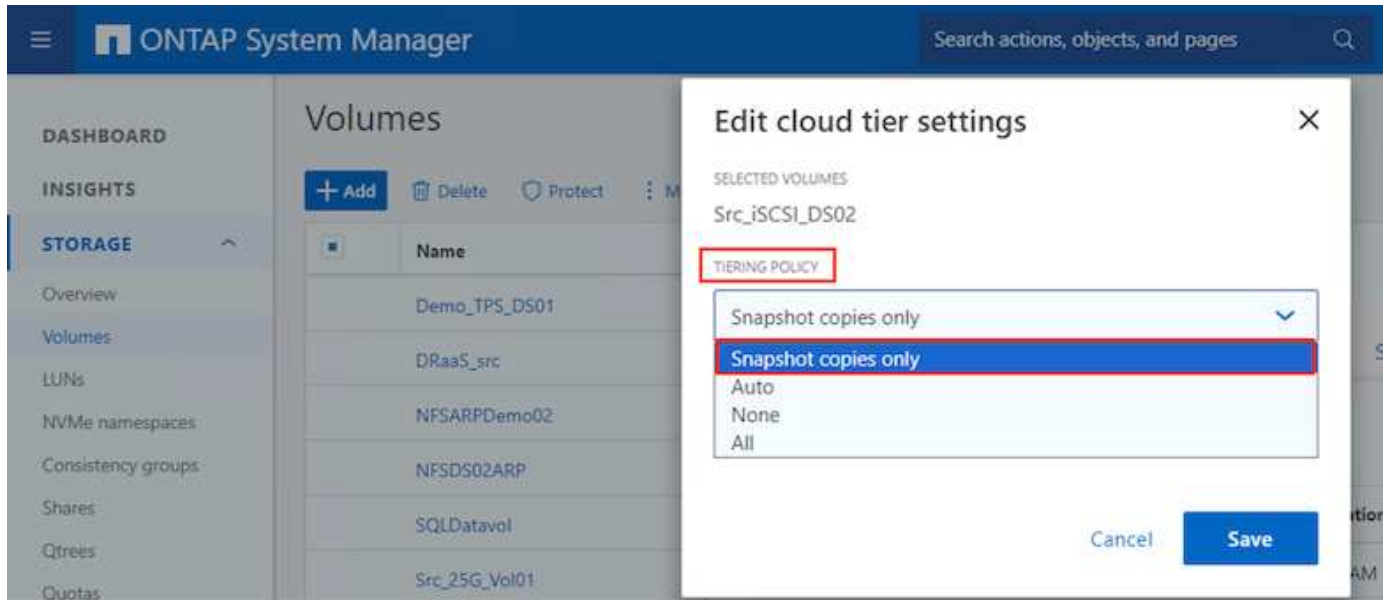


总之、在使用ONTAP ASA存储优化VMware部署的TCO时、请使用适用于VMware的SnapCenter插件作为备份VM的简单高效的方法。它可以无缝快速地备份和还原VM、因为快照备份只需几秒钟即可完成。

请参见本指南"解决方案指南"、"产品文档"了解SnapCenter配置、备份、从主存储系统或二级存储系统甚至从存储在对象存储上的备份进行还原以供长期保留。

为了降低存储成本、可以启用FabricPool卷分层、以便自动将Snapshot副本的数据移动到成本较低的存储层。Snapshot副本通常会使用超过10%的已分配存储。虽然这些时间点副本对于数据保护和灾难恢复非常重要、但很少使用、而且不能高效利用高性能存储。借助FabricPool的"仅快照"策略、您可以轻松释放高性能存储上的空间。启用此策略后、卷中未由活动文件系统使用的非活动Snapshot副本块将移至对象层、读取

后、Snapshot副本将移至本地层以恢复VM或整个数据存储库。此对象层可以采用私有云(如NetApp StorageGRID)或公共云(如AWS或Azure)的形式。

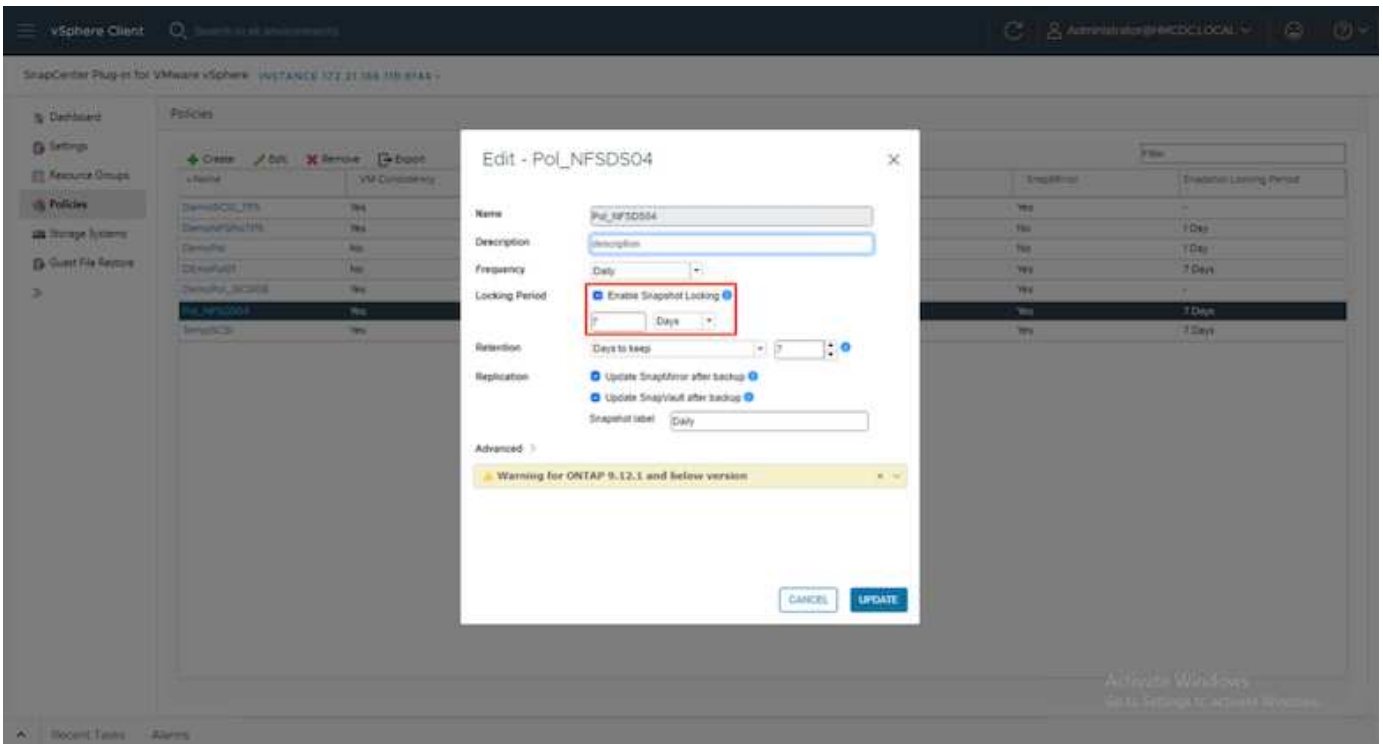


查看的详细指导["采用ONTAP的VMware vSphere"](#)。

勒索软件保护

勒索软件攻击保护的最有效方法之一是实施多层安全措施。驻留在数据存储库上的每个虚拟机都托管一个标准操作系统。确保安装并定期更新企业服务器反恶意软件产品套件、这是多层勒索软件保护策略的重要组成部分。同时、利用NetApp快照技术实施数据保护、确保从勒索软件攻击中快速可靠地恢复。

勒索软件攻击越来越多地将备份和快照恢复点作为目标、在开始加密文件之前尝试将其删除。但是、使用ONTAP、可以通过["NetApp Snapshot™ 副本锁定"](#)在ONTAP中的主系统或二级系统上创建防篡改快照来防止这种情况发生。勒索软件攻击者或恶意管理员不能删除或更改这些Snapshot副本、因此即使在遭受攻击后也可以访问这些副本。您可以在几秒钟内恢复虚拟机数据、从而最大限度地减少组织的停机时间。此外、您还可以灵活地选择适合您的组织的Snapshot计划和锁定持续时间。



在添加多层方法的过程中、还提供了一个内置的本机ONTAP解决方案、用于防止未经授权删除备份Snapshot副本。它称为多管理员验证(ONTAP 9)、在MAV 11.1及更高版本中提供。理想的方法是、对MAV特定操作使用查询。

要了解有关MAV以及如何配置其保护功能的更多信息，请参见["多管理员验证概述"](#)。

migration

在转型阶段、许多IT组织都在采用混合云优先的方法。客户正在评估其当前IT基础架构、并根据此评估和发现结果将工作负载迁移到云。迁移到云的原因各不相同、可能包括弹性和突发、数据中心退出、数据中心整合、生命周期结束情形、合并、收购等因素。每个组织的迁移原因都取决于其特定的业务优先级、而成本优化是最高优先级。在迁移到混合云时、选择合适的云存储至关重要、因为它可以充分发挥云部署和弹性的潜能。

通过在每个超大型存储上集成由NetApp提供的支持的1P服务、企业可以通过简单的迁移方法实现基于vSphere的云解决方案、无需重新构建平台、无需更改IP、也无需更改架构。此外，通过这种优化，您可以扩展存储占用空间，同时将主机数量保持在 vSphere 所需的最低水平，但不会更改可用的存储层次结构，安全性或文件。

- 查看的详细指导["将工作负载迁移到FSx for ONTAP数据存储库"](#)。
- 查看的详细指导["将工作负载迁移到Azure NetApp Files数据存储库"](#)。
- 查看的详细指导["将工作负载迁移到Google Cloud NetApp卷数据存储库"](#)。

灾难恢复

内部站点之间的灾难恢复

有关详细信息、请访问["使用BlueXP DRaaS对VMFS数据存储库执行灾难恢复"](#)

在任何超频存储中的内部环境和VMware Cloud之间进行灾难恢复

对于希望将任何超规模存储上的VMware Cloud用作灾难恢复目标的客户、可以使用由ONTAP存储提供支持的数

据存储库(Azure NetApp Files、FSx for ONTAP、Google Cloud NetApp卷)从内部复制数据、方法是使用任何经验证的第三方解决方案来提供VM复制功能。通过添加由ONTAP存储提供支持的数据存储库、可以在使用较少ESXi主机的目标上实现成本优化的灾难恢复。这样、还可以在内部环境中停用二级站点、从而显著节省成本。

- 查看的详细指导"[对FSx for ONTAP数据存储库进行灾难恢复](#)"。
- 查看的详细指导"[对Azure NetApp Files数据存储库进行灾难恢复](#)"。
- 查看的详细指导"[对Google Cloud NetApp卷数据存储库进行灾难恢复](#)"。

结论

该解决方案展示了使用ONTAP SAN技术和OFFTAP工具为当前和未来的企业提供基本IT服务的最佳方法。对于在SAN设置中运行VMware vSphere的虚拟化环境来说、这些优势尤其有用。凭借NetApp存储系统的灵活性和可扩展性、企业可以为更新和调整其基础架构奠定基础、使其能够满足不断变化的业务需求。此系统可以处理当前工作负载并提高基础架构效率、从而降低运营成本并为未来工作负载做好准备。

采用VMware vSphere 8的NetApp全闪存SAN阵列

采用VMware vSphere 8的NetApp全闪存SAN阵列

近20年来、NetApp ONTAP软件已成为VMware vSphere环境中的首要存储解决方案、并不断推出创新功能来简化管理并降低成本。NetApp是NAS和统一存储平台开发领域的公认领导者、这些平台可提供广泛的协议和连接支持。除了这一细分市场之外、还有许多客户更喜欢基于块的SAN存储平台的精简性和成本优势、这些平台专注于出色地完成一项工作。NetApp的全闪存SAN阵列(ASA)凭借大规模精简性以及适用于所有应用程序和云提供商的一致管理和自动化功能、兑现了这一承诺。

作者：Jsh Powell—NetApp解决方案工程部

解决方案概述

本文档的目的

在本文档中、我们将介绍将NetApp ASA存储系统与VMware vSphere结合使用的独特价值、并对NetApp全闪存SAN阵列进行技术概述。此外、我们还将了解其他工具、以简化VMware和ONTAP数据中心的存储配置、数据保护和监控。

本文档的部署部分介绍了如何使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具创建VVOV数据存储库、以及如何使用NetApp Cloud Insights观察现代数据中心。

技术概述

此解决方案包含VMware和NetApp的创新技术。

VMware vSphere 8.0

VMware vSphere是一个虚拟化平台、可将物理资源转换为计算、网络和存储池、以满足客户的工作负载和应用程序要求。VMware vSphere的主要组件包括：

- *ESXi—VMware的虚拟机管理程序，支持对计算处理器、内存、网络和其他资源进行抽象化，并使其可供虚

虚拟机和容器工作负载使用。

- **vCento**- VMware vCenter是一个集中式管理平台，用于在虚拟基础架构中与计算资源、网络 and 存储进行交互。vCenter在简化虚拟化基础架构的管理方面发挥着至关重要的作用。

vSphere 8.0中的新增改进功能

vSphere 8.0引入了一些新的改进功能、包括但不限于：

可扩展性- vSphere 8.0支持最新的Intel和AMD CPU、并扩展了vGPU设备、ESXi主机、每个集群的VM以及VM DirectPath I/O设备的限制。

分布式服务引擎-通过NSX将网络负载分流到数据处理单元(DPU)。

增强的设备效率- vSphere 8.0通过设备组和设备虚拟化扩展(DVX)等功能增强设备管理功能。

提高安全性-包含SSH超时和TPM配置策略可增强安全框架。

与混合云服务集成—此功能有助于在内部工作负载和云工作负载之间实现无缝过渡。

*集成的Kubernetes Runtime *—包括Tanzu后、vSphere 8.0可简化容器流程编排。

有关详细信息、请参见博客、["vSphere 8中的新增功能"](#)。

VMware虚拟卷(vvol)

vvol是vSphere集群中一种全新的存储管理方法、可简化管理并更精细地控制存储资源。在vVol数据存储库中、每个虚拟磁盘都是一个vVol、并成为存储系统上的本机LUN对象。存储系统和vSphere通过* VMware API for Storage AWARE IVAIVE (VASA)*提供程序进行集成，使存储系统能够识别VM数据并对其进行相应的管理。vCenter Client中定义的存储策略用于分配和管理存储资源。

虚拟卷是一种简化的存储管理方法、在某些使用情形中更受欢迎。

有关卷的详细信息、请参见 "[《卷入门指南》](#)"。

基于网络结构的NVMe

随着vSphere 8.0的发布、现在可以端到端支持NVMe、并通过NVMe-TCP和NVMe-FC全面支持vvol。

有关将NVMe与vSphere结合使用的详细信息、请参见 "[关于VMware NVMe存储](#)" 在vSphere存储文档中。

NetApp ONTAP

近 20 年来， NetApp ONTAP 软件一直是 VMware vSphere 环境中的领先存储解决方案，并不断增加创新功能来简化管理，同时降低成本。将 ONTAP 与 vSphere 结合使用是一个很好的组合，可帮助您降低主机硬件和 VMware 软件支出。您还可以利用原生 存储效率、以更低的成本、稳定一致的高性能保护数据。

基本ONTAP功能

NetApp Snapshot副本：虚拟机或数据存储库的Snapshot副本、可确保不会对Snapshot的创建或利用率造成性能影响。这些副本可用作VM的恢复点或简单的数据保护。这些基于阵列的快照与VMware (一致性)快照不同。

生成ONTAP Snapshot副本的最直接方法是通过适用于VMware vSphere的SnapCenter插件来备份VM和数据存储库。

- 存储效率—ONTAP提供实时和后台重复数据删除和数据压缩、零块重复数据删除以及数据缩减。
- 卷和LUN移动—允许在ONTAP集群中无中断移动支持vSphere数据存储库和vvol的卷和LUN、以平衡性能和容量、或者支持无中断维护和升级。
- 重新定位卷和LUN—ONTAP允许在ONTAP集群中无中断移动托管vSphere数据存储库和vvol的卷和LUN。这有助于平衡性能和容量、并实现无中断升级。
- 服务质量—QoS是一项用于管理单个LUN、卷或文件上的性能的功能。它可用于限制主动虚拟机或确保关键虚拟机获得足够的性能资源。
- 加密- NetApp卷加密和NetApp聚合加密。这些选项提供了一种基于软件的简单方法来加密空闲数据、从而确保对其进行保护。
- 网络结构池-此功能可将不常访问的数据分层到单独的对象存储中、从而释放宝贵的闪存存储空间。通过在块级别运行、IT可以高效地识别和分层较冷的数据、从而帮助优化存储资源并降低成本。
- 自动化—通过利用REST API实现自动化、并利用Ans负责无缝配置ONTAP系统管理的ONTAP模块、简化存储和数据管理任务。通过使用解决方案模块、您可以高效管理ONTAP系统的配置。这些强大的工具相结合、可以简化工作流并增强存储基础架构的整体管理。

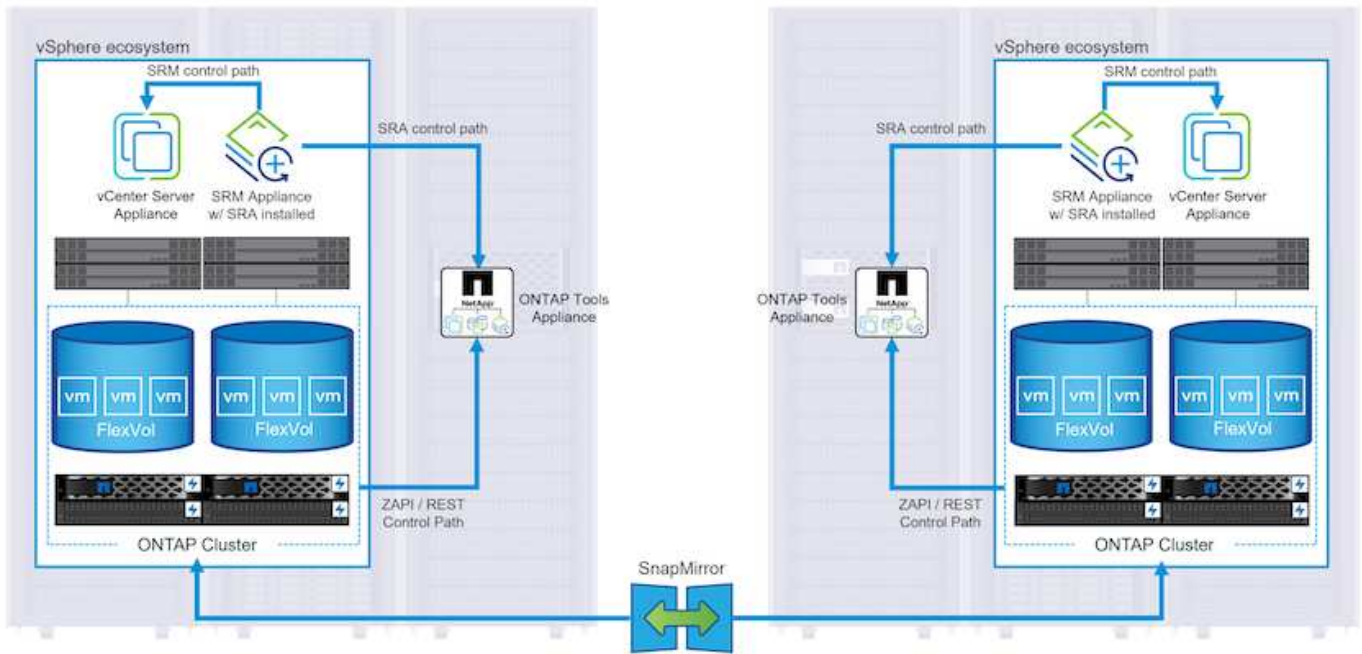
ONTAP灾难恢复功能

NetApp ONTAP可为VMware环境提供强大的灾难恢复解决方案。这些解决方案可在主存储系统和二级存储系统之间利用SnapMirror复制技术、以便在发生故障时进行故障转移和快速恢复。

- Storage Replication Adapter: *
NetApp存储复制适配器(SRA)是一个软件组件、可在NetApp存储系统和VMware Site Recovery Manager (SRM)之间实现集成。它有助于跨NetApp存储阵列复制虚拟机(VM)数据、从而提供强大的数据保护和灾难恢复功能。SRA使用SnapMirror和SnapVault在不同的存储系统或地理位置之间复制VM数据。

该适配器使用SnapMirror技术在Storage Virtual Machine (SVM)级别提供异步复制、并扩展了对SAN存储环境(iSCSI和FC)中VMFS以及NAS存储环境中NFS的支持。

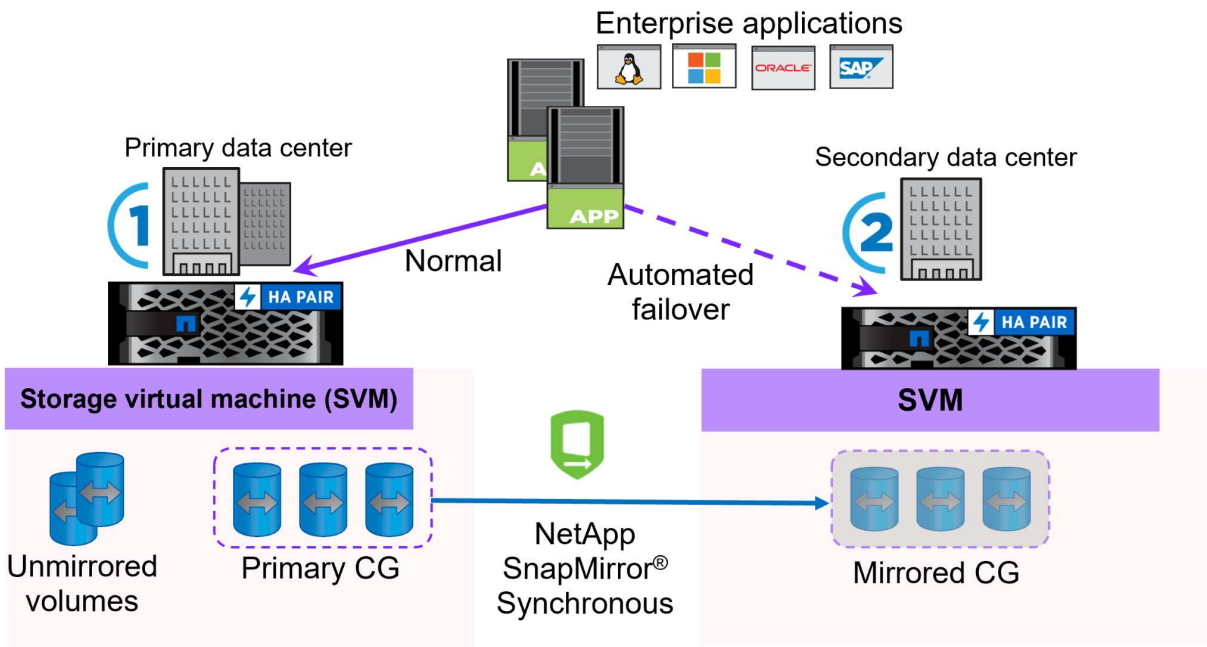
NetApp SRA作为适用于VMware vSphere的ONTAP工具的一部分安装。



有关适用于SRM的NetApp存储复制适配器的信息、请参见["采用NetApp ONTAP的VMware Site Recovery Manager"](#)。

SnapMirror业务连续性：

SnapMirror是一种NetApp数据复制技术、可在存储系统之间同步复制数据。它支持在不同位置创建多个数据副本、从而能够在发生灾难或数据丢失事件时恢复数据。SnapMirror可以灵活地调整复制频率、并允许为数据创建时间点副本、以用于备份和恢复。SM-BC会在一致性组级别复制数据。



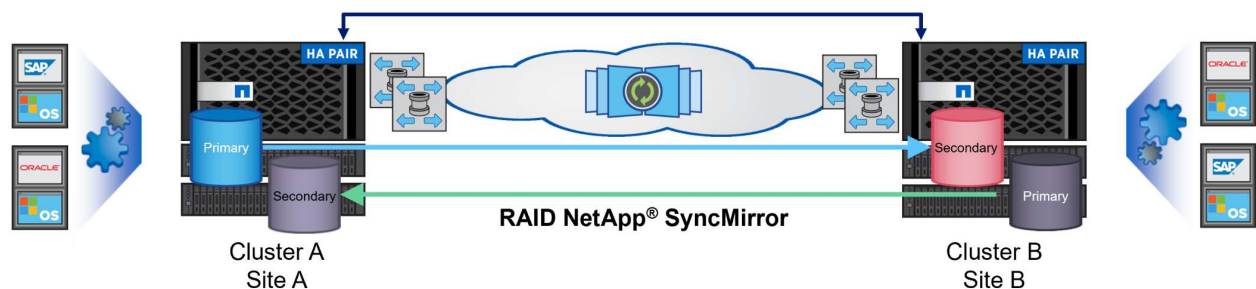
有关详细信息、请参见SnapMirror ["业务连续性概述"](#)。

- NetApp MetroCluster: *

NetApp MetroCluster是一款高可用性和灾难恢复解决方案、可在两个地理位置分散的NetApp存储系统之间提供同步数据复制。它旨在确保在发生站点级故障时数据持续可用并得到保护。

MetroCluster使用SyncMirror同步复制RAID级别以上的数据。SyncMirror旨在在同步模式和异步模式之间高效过渡。这样、当二级站点暂时无法访问时、主存储集群可以在未复制状态下运行。连接恢复后、SyncMirror还会复制回RPO = 0状态。

MetroCluster可以通过基于IP的网络或使用光纤通道运行。



有关MetroCluster架构和配置的信息、请参见 "[MetroCluster文档站点](#)".

ONTAP One许可模式

ONTAP One是一种全面的许可模式、无需额外的许可证即可访问ONTAP的所有功能。其中包括数据保护、灾难恢复、高可用性、云集成、存储效率、性能和安全性。拥有NetApp存储系统的闪存、核心+数据保护或高级版许可的客户有权获得ONTAP One许可、以确保他们可以最大限度地利用其存储系统。

ONTAP One许可包括以下所有功能：

NVMeoF—支持对NVMe/FC和NVMe/TCP前端客户端IO使用基于网络结构的NVMe。

*FlexCLONE *—支持基于快照快速创建节省空间的数据克隆。

S3—为前端客户端IO启用S3协议。

- SnapRestore *—支持从快照快速恢复数据。

自动防病毒保护-在检测到异常文件系统活动时自动保护NAS文件共享。

多租户密钥管理器-可为系统上的不同租户提供多个密钥管理器。

- SnapLock *—保护系统上的数据免受修改、删除或损坏。

SnapMirror Cloud—支持将系统卷复制到对象目标。

*S3 SnapMirror—支持将ONTAP S3对象复制到与S3兼容的备用目标。

NetApp全闪存SAN阵列

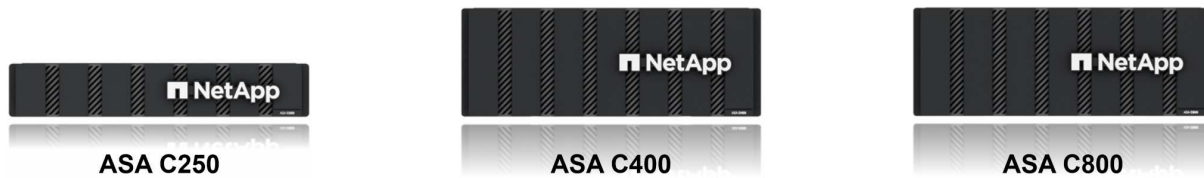
NetApp全闪存SAN阵列(ASA)是一款高性能存储解决方案、专为满足现代数据中心的苛刻要求而设计。它将闪存存储的速度和可靠性与NetApp的高级数据管理功能相结合、可提供卓越的性能、可扩展性和数据保护。

ASA系列由A系列和C系列型号组成。

NetApp A系列全NVMe闪存阵列专为高性能工作负载而设计、可提供超低延迟和高故障恢复能力、使其适合任务关键型应用程序。



C系列QLC闪存阵列适用于容量更大的用例、可提供闪存速度和混合闪存的经济效益。



有关详细信息、请参见 "[NetApp ASA登录页面](#)"。

NetApp ASA功能

NetApp全闪存SAN阵列具有以下功能：

性能—全闪存SAN阵列利用固态驱动器(SSD)和端到端NVMe架构、提供快如闪电的性能、显著缩短延迟并缩短应用程序响应时间。它可提供稳定一致的高IOPS和低延迟、因此适合数据库、虚拟化和分析等对延迟敏感的工作负载。

可扩展性—NetApp全闪存SAN阵列采用横向扩展架构构建、支持企业根据需求增长无缝扩展存储基础架构。由于能够添加更多存储节点、企业可以无中断地扩展容量和性能、从而确保其存储能够满足不断增长的数据需求。

数据管理—NetApp的Data ONTAP操作系统为全闪存SAN阵列提供支持，提供了一套全面的数据管理功能。其中包括精简配置、重复数据删除、数据压缩和数据缩减、可优化存储利用率并降低成本。快照、复制和加密等高级数据保护功能可确保所存储数据的完整性和安全性。

集成和灵活性—全闪存SAN阵列可与NetApp更广泛的生态系统集成、实现与其他NetApp存储解决方案的无缝集成、例如与NetApp Cloud Volumes ONTAP的混合云部署。它还支持光纤通道(Fibre Channel、FC)和iSCSI等行业标准协议、从而能够轻松集成到现有SAN基础架构中。

分析和自动化—包括NetApp Cloud Insights在内的NetApp管理软件提供全面的监控、分析和自动化功能。管理员可以利用这些工具深入了解其存储环境、优化性能并自动执行日常任务、从而简化存储管理并提高运营效率。

数据保护和业务连续性-全闪存SAN阵列提供内置的数据保护功能，如时间点快照、复制和灾难恢复功能。这些功能可确保数据可用性、并有助于在发生数据丢失或系统故障时快速恢复。

协议支持

ASA支持所有标准SAN协议、包括iSCSI、光纤通道(FC)、以太网光纤通道(FCoE)和基于网络结构的NVMe。

iSCSI- NetApp ASA为iSCSI提供强大的支持，允许通过IP网络对存储设备进行块级访问。它可以与iSCSI启动程序无缝集成、从而高效地配置和管理iSCSI LUN。ONTAP的高级功能、例如多路径、CHAP身份验证和AUA支持。

有关iSCSI配置的设计指导，请参阅。

光纤通道- NetApp ASA为光纤通道(FC)提供全面支持，光纤通道(FC)是一种常用于存储区域网络(Storage Area Network, SANS)的高速网络技术。ONTAP可与FC基础架构无缝集成、提供对存储设备的可靠高效的块级访问。它提供分区、多路径和网络结构登录(FLOGI)等功能、可优化性能、增强安全性并确保在FC环境中实现无缝连接。

有关光纤通道配置的设计指导、请参见 "[SAN配置参考文档](#)"。

基于网络结构的NVMe—NetApp ONTAP和ASA支持基于网络结构的NVMe。NVMe/FC支持通过光纤通道基础架构使用NVMe存储设备、并通过存储IP网络使用NVMe/TCP。

有关NVMe的设计指导、请参见 "[NVMe配置、支持和限制](#)"。

双主动技术

NetApp纯闪存SAN阵列支持通过两个控制器的主动-主动路径、主机操作系统无需等待某个主动路径出现故障、即可激活备用路径。这意味着、主机可以利用所有控制器上的所有可用路径、从而确保无论系统处于稳定状态还是正在执行控制器故障转移操作、活动路径始终存在。

此外、NetApp ASA还提供了一项显著提高SAN故障转移速度的独特功能。每个控制器都会将基本LUN元数据持续复制到你配对系统。因此、每个控制器都可以在其配对系统突然发生故障时接管数据服务职责。之所以能够做到这一点、是因为控制器已经拥有必要的信息、可以开始利用以前由故障控制器管理的驱动器。

使用主动-主动路径时、计划内和计划外接管的IO恢复时间均为2-3秒。

有关详细信息，请参见 "[TR-4968：《NetApp纯SAS阵列—NetApp ASA的数据可用性和完整性》](#)"。

存储担保

NetApp为NetApp全闪存SAN阵列提供了一组独特的存储保障。其独特优势包括：

*存储效率担保：*通过存储效率担保实现高性能、同时最大程度地降低存储成本。SAN工作负载的比例为4：1。

- 6个九(99.9999%)数据可用性担保：*保证每年针对计划外停机超过31.56秒进行补救。

*勒索软件恢复担保：*在发生勒索软件攻击时保证数据恢复。

请参见 "[NetApp ASA产品门户](#)" 有关详细信息 ...

适用于VMware vSphere的NetApp插件

NetApp存储服务可通过使用以下插件与VMware vSphere紧密集成：

适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具

通过适用于VMware的ONTAP工具、管理员可以直接从vSphere Client中管理NetApp存储。通过ONTAP工具、您可以部署和管理数据存储库、以及配置VVOV数据存储库。ONTAP工具允许将数据存储库映射到存储功能配置文件、这些配置文件确定了一组存储系统属性。这样便可创建具有特定属性(例如存储性能和QoS)的数据存储库。

ONTAP工具包括以下组件：

虚拟存储控制台(VSC)： VSC包括与vSphere客户端集成的界面、您可以在其中添加存储控制器、配置数据存储库、监控数据存储库的性能以及查看和更新ESXi主机设置。

***VASA Provider：** *适用于ONTAP的VMware vSphere APIS for Storage AWAREING (VASA) Provider可将有关VMware vSphere所用存储的信息发送到vCenter Server、从而可以配置VMware虚拟卷(VVOI)数据存储库、创建和使用存储功能配置文件、验证合规性以及监控性能。

- **Storage Replication Adapter (SRA)：** *启用并与VMware Site Recovery Manager (SRM)结合使用后、SRA有助于在发生故障时恢复vCenter Server数据存储库和虚拟机、从而可以配置受保护站点和恢复站点以实现灾难恢复。

有关适用于VMware的NetApp ONTAP工具的详细信息、请参见 "[适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具文档](#)"。

适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件

适用于VMware vSphere的SnapCenter插件(SCV)是NetApp推出的一款软件解决方案、可为VMware vSphere环境提供全面的数据保护。它旨在简化和简化虚拟机(VM)和数据存储库的保护和管理过程。

适用于VMware vSphere的SnapCenter插件通过与vSphere客户端集成的统一界面提供以下功能：

基于策略的快照- SnapCenter允许您定义策略、用于在VMware vSphere中创建和管理虚拟机(VM)的应用程序一致的快照。

自动化-基于定义的策略自动创建和管理快照有助于确保一致高效的数据保护。

虚拟机级别保护-虚拟机级别的精细保护可高效管理和恢复各个虚拟机。

存储效率功能—与NetApp存储技术集成，可为快照提供重复数据删除和数据压缩等存储效率功能，从而最大程度地降低存储需求。

SnapCenter插件可在NetApp存储阵列上协调虚拟机静音以及基于硬件的快照。SnapMirror技术可用于将备份副本复制到二级存储系统、包括云中的存储系统。

有关详细信息，请参见 ["适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件文档"](#)。

BlueXP集成支持3-2-1备份策略、将数据副本扩展到云中的对象存储。

有关采用BlueXP的3-2-1备份策略的详细信息、请访问 ["3-2-1使用SnapCenter插件和适用于VM的BlueXP备份和恢复为VMware提供数据保护"](#)。

NetApp Cloud Insights

NetApp Cloud Insights可简化对内部和云基础架构的观察、并提供分析和故障排除功能来帮助解决复杂问题。Cloud Insights的工作方式是从数据中心环境中收集数据并将这些数据发送到云。这可通过本地安装的软件(称为采集单元)以及为数据中心中的资产启用特定收集器来实现。

Cloud Insights中的资产可以通过标注进行标记、以便对数据进行组织和分类。可以使用多种小工具创建信息板以显示数据、还可以为详细的数据表格视图创建指标查询。

Cloud Insights附带了大量现成的信息板、可帮助您精确确定特定类型的问题区域和数据类别。

Cloud Insights是一种异构工具、用于从多种设备收集数据。但是、有一个称为ONTAP基础知识的模板库、可帮助NetApp客户快速入门。

有关如何开始使用Cloud Insights的详细信息、请参见 ["NetApp BlueXP和Cloud Insights登录页面"](#)。

采用VMware vSphere 8的NetApp全闪存SAN阵列

通过适用于VMware的ONTAP工具、管理员可以直接从vSphere Client中管理NetApp存储。通过ONTAP工具、您可以部署和管理数据存储库、以及配置VVOV数据存储库。ONTAP工具允许将数据存储库映射到存储功能配置文件、这些配置文件确定了一组存储系统属性。这样便可创建具有特定属性(例如存储性能和QoS)的数据存储库。

作者：Jsh Powell—NetApp解决方案工程部

使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具管理块存储

ONTAP工具包括以下组件：

虚拟存储控制台(VSC)： VSC包括与vSphere客户端集成的界面、您可以在其中添加存储控制器、配置数据存储库、监控数据存储库的性能以及查看和更新ESXi主机设置。

***VASA Provider：** *适用于ONTAP的VMware vSphere APIS for Storage AWAREING (VASA) Provider可将有关VMware vSphere所用存储的信息发送到vCenter Server、从而可以配置VMware虚拟卷(VVOI)数据存储库、创建和使用存储功能配置文件、验证合规性以及监控性能。

- **Storage Replication Adapter (SRA)：** *启用并与VMware Site Recovery Manager (SRM)结合使用后、SRA有助于在发生故障时恢复vCenter Server数据存储库和虚拟机、从而可以配置受保护站点和恢复站点以实现灾难恢复。

有关适用于VMware的NetApp ONTAP工具的详细信息、请参见 ["适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具文档"](#)。

解决方案 部署概述

在本解决方案中、我们将演示如何使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具配置VMware虚拟卷(VVOI)数据存储库以及在VVOI数据存储库上创建虚拟机。

在vVol数据存储库中、每个虚拟磁盘都是一个vVol、并成为存储系统上的本机LUN对象。存储系统和vSphere通过VMware API for Storage AWARMIVAIVANGIANGI (VASA)提供程序(随ONTAP工具一起安装)进行集成、从而使存储系统能够识别VM数据并对其进行相应管理。vCenter Client中定义的存储策略用于分配和管理存储资源。

有关使用ONTAP的虚拟卷的详细信息、请参见 "[虚拟卷\(Virtual Volumes\)与ONTAP](#)"。

此解决方案包括以下高级步骤：

1. 在ONTAP工具中添加存储系统。
2. 在ONTAP工具中创建存储功能配置文件。
3. 在ONTAP工具中创建一个虚拟卷数据存储库。
4. 在vSphere客户端中创建VM存储策略。
5. 在VVOV数据存储库上创建新虚拟机。

前提条件

此解决方案使用了以下组件：

1. 采用ONTAP 9.13的NetApp全闪存SAN阵列A400。
2. 在ASA上创建的iSCSI SVM、可通过网络连接到ESXi主机。
3. 适用于VMware vSphere 9.13的ONTAP工具(默认情况下、已启用VASA提供程序)。
4. vSphere 8.0集群(vCenter设备和ESXi主机)。

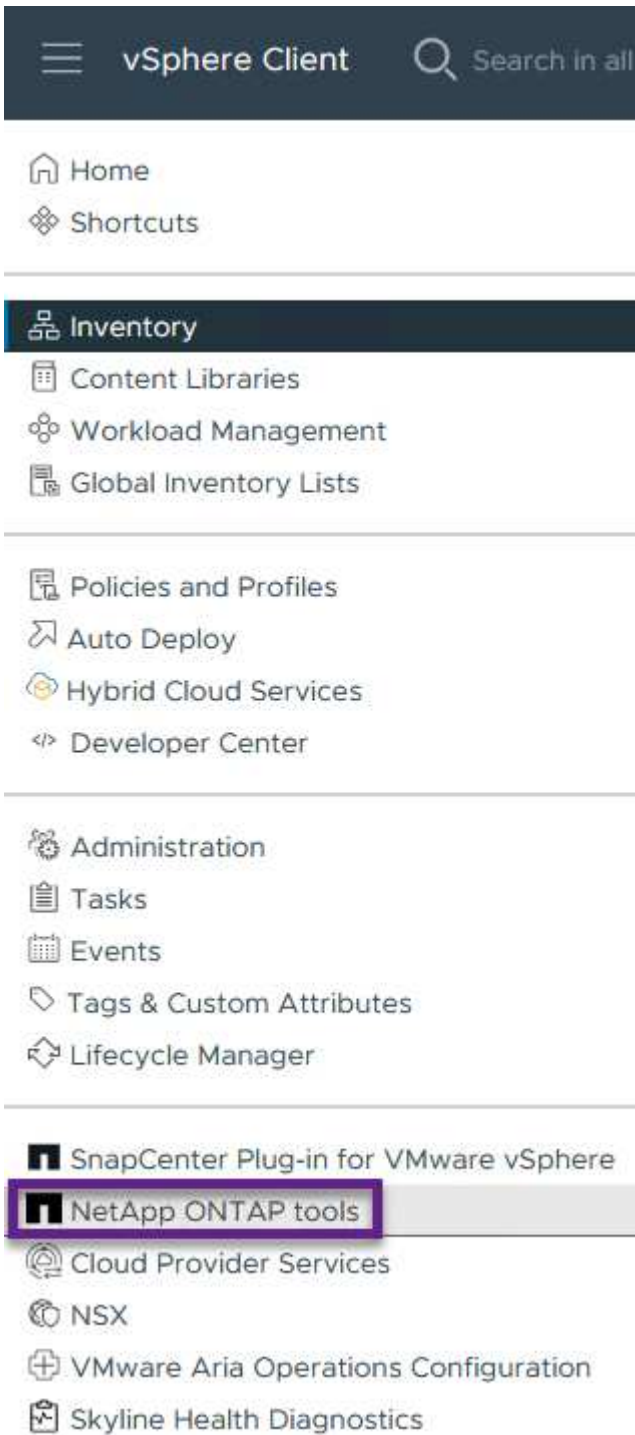
解决方案 部署

在**ONTAP**工具中创建一个虚拟卷数据存储库

要在ONTAP工具中创建虚拟卷数据存储库、请完成以下步骤：

将存储系统添加到ONTAP工具。

1. 从vSphere Client的主菜单中选择NetApp ONTAP工具、以访问此工具。



2. 在ONTAP工具中，从左侧菜单中选择*Storage Systems*，然后按*Add*。



Overview

Storage Systems

Storage capability profile

Storage Systems

ADD **REDISCOVER ALL**

3. 填写IP地址、存储系统凭据和端口号。单击*Add*以启动发现过程。

Add Storage System

i Any communication between ONTAP tools plug-in and the storage system should be mutually authenticated.

vCenter server 10.61.181.205

Name or IP address: 10.192.102.103

Username: admin

Password: ●●●●●●●●

Port: 443

Advanced options

ONTAP Cluster Certificate: Automatically fetch Manually upload

CANCEL

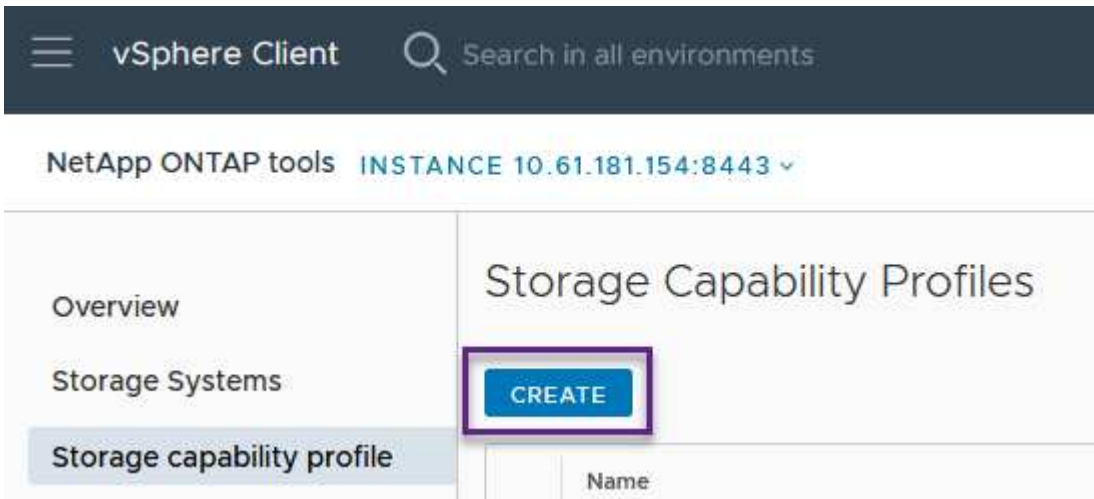
ADD

在ONTAP工具中创建存储功能配置文件

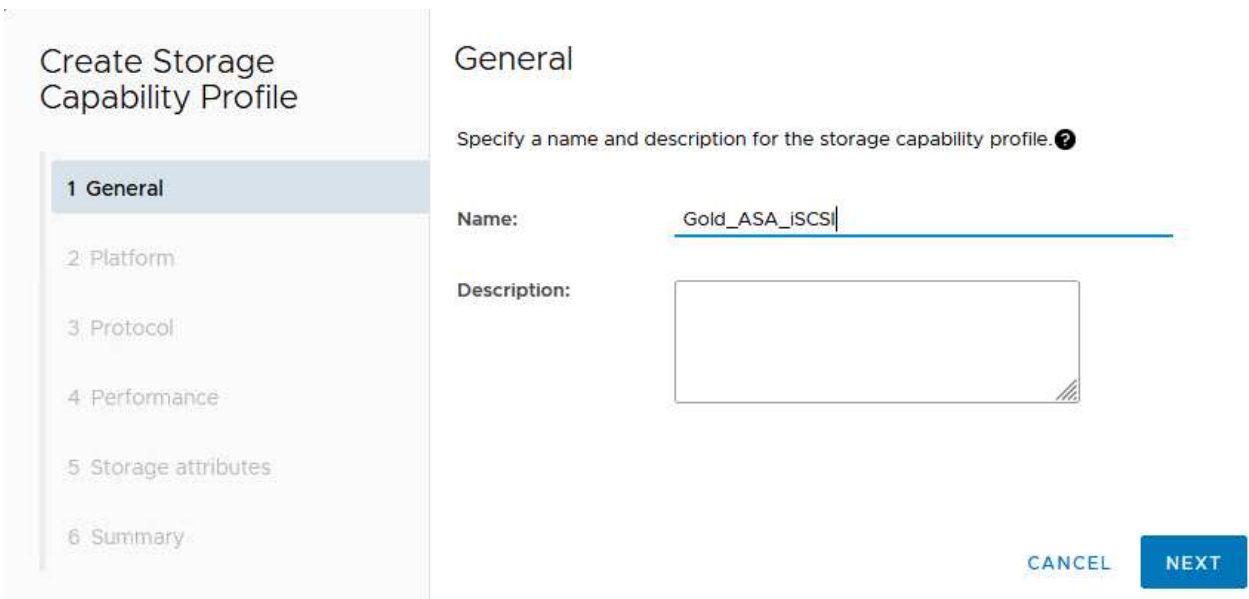
存储功能配置文件介绍了存储阵列或存储系统提供的功能。它们包括服务质量定义、用于选择符合配置文件中定义的参数的存储系统。

要在ONTAP工具中创建存储功能配置文件、请完成以下步骤：

1. 在ONTAP工具中，从左侧菜单中选择*存储功能配置文件*，然后按*Create*。



2. 在*创建存储功能配置文件*向导中，提供配置文件的名称和问题描述，然后单击*下一步*。



3. 选择平台类型，并将存储系统设置为纯闪存SAN阵列*A对称*为false。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform**
- 3 Protocol
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary

Platform

Platform: Performance

Asymmetric:

CANCEL

BACK

NEXT

4. 接下来，选择协议选项或*ANY*以允许所有可能的协议。单击 * 下一步 * 继续。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol**
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary

Protocol

Protocol: Any

- Any
- FCP
- iSCSI
- NVMe/FC

CANCEL

BACK

NEXT

5. "性能"页面允许以允许的最小和最大IOPS的形式设置服务质量。

Create Storage Capability Profile

1 General

2 Platform

3 Protocol

4 Performance

5 Storage attributes

6 Summary

Performance

None ⓘ

QoS policy group ⓘ

Min IOPS:

Max IOPS:

6000

Unlimited

CANCEL

BACK

NEXT

6. 完成*存储属性*页面、根据需要选择存储效率、空间预留、加密和任何分层策略。

Create Storage Capability Profile

1 General

2 Platform

3 Protocol

4 Performance

5 Storage attributes

6 Summary

Storage attributes

Deduplication:

Yes

Compression:

Yes

Space reserve:

Thin

Encryption:

No

Tiering policy (FabricPool):

None

CANCEL

BACK

NEXT

7. 最后、查看摘要、然后单击完成以创建配置文件。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary**

Summary

Name:	ASA_Gold
Description:	N/A
Platform:	Performance
Asymmetric:	No
Protocol:	Any
Max IOPS:	6000 IOPS
Space reserve:	Thin
Deduplication:	Yes
Compression:	Yes
Encryption:	No
Tiering policy (FabricPool):	None

CANCEL

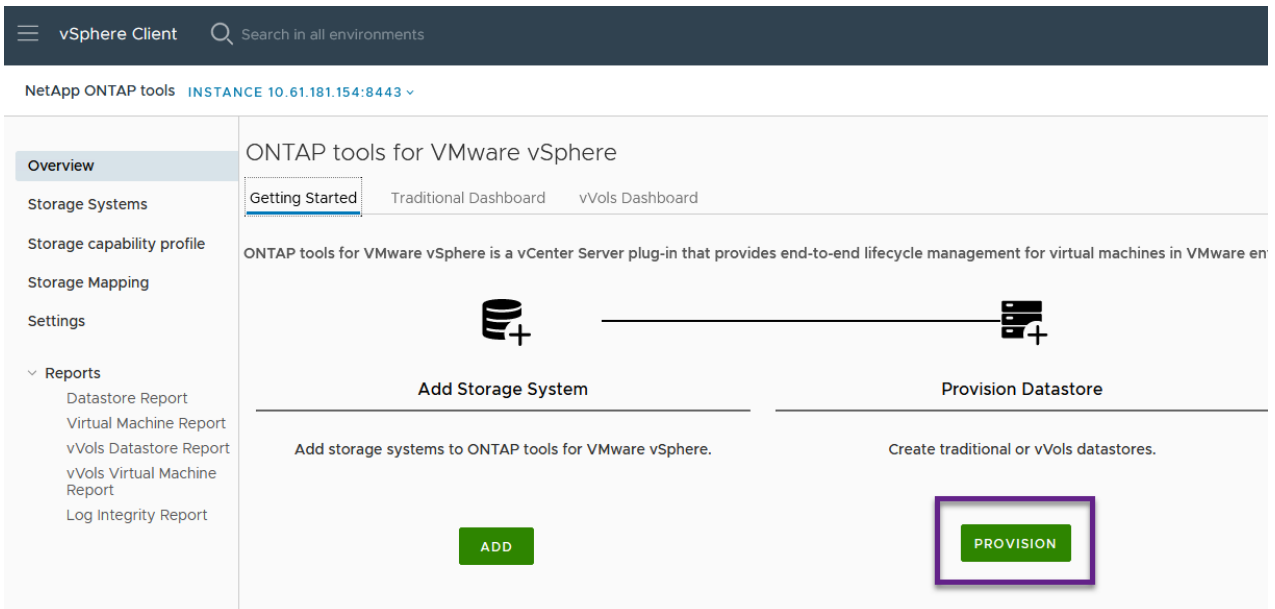
BACK

FINISH

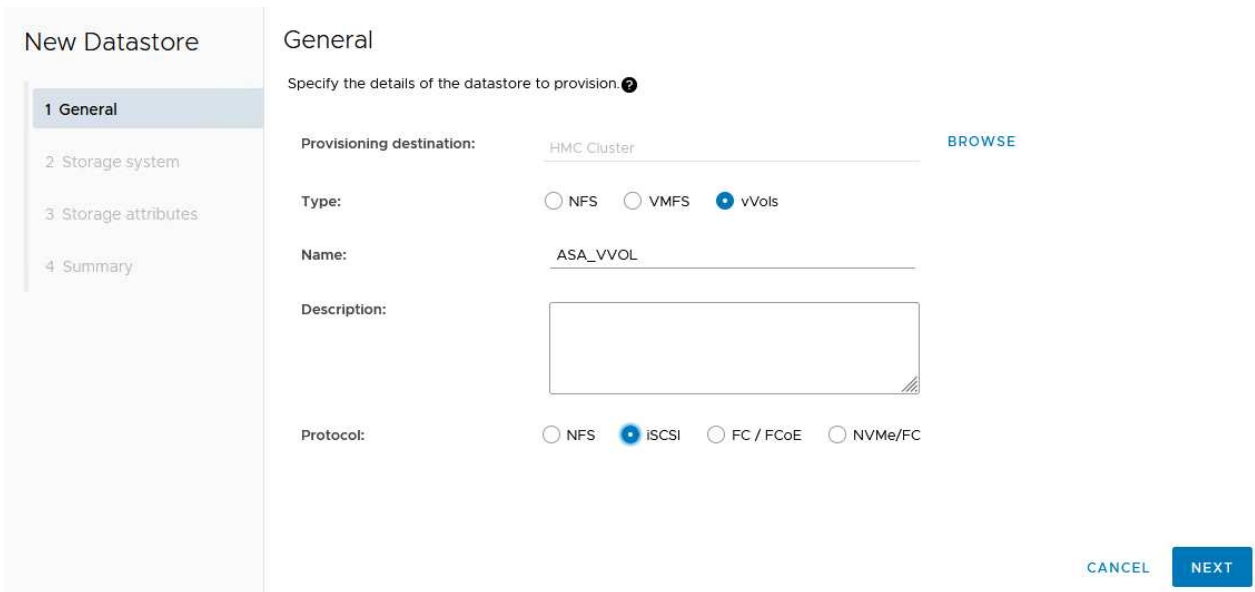
在ONTAP工具中创建一个虚拟卷数据存储库

要在ONTAP工具中创建虚拟卷数据存储库、请完成以下步骤：

1. 在ONTAP工具中选择*Overview*，然后从*Getting Started*选项卡中单击*ProVision *以启动向导。



2. 在新建数据存储库向导的*常规*页面上、选择vSphere数据中心或集群目标。选择*vols*作为dastatore类型，填写数据存储库的名称，然后选择协议。



3. 在*存储系统*页面上选择存储功能配置文件、存储系统和SVM。单击“下一步”继续。

New Datastore

1 General

2 Storage system

3 Storage attributes

4 Summary

Storage system

Specify the storage capability profiles and the storage system you want to use.

Storage capability profiles:

FAS_Default
FAS_Max20
Custom profiles
Gold_ASA_JSCSI
Gold_ASA

Storage system:

HCG-NetApp-A400-E3U03 (10.192.102.103)

Storage VM:

svml

CANCEL

BACK

NEXT

4. 在*Storage attributes*页面上，选择为数据存储库创建新卷，然后填写要创建的卷的存储属性。单击*Add*(添加)创建卷，然后单击*Next*(下一步)继续。

New Datastore

1 General

2 Storage system

3 Storage attributes

4 Summary

Storage attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Volumes: Create new volumes Select volumes

Create new volumes

Name	Size	Storage Capability Profile	Aggregate
 FlexVol volumes are not added.			

Name	Size(GB) ⓘ	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
ASA_VVOL	2000	Gold_ASA	HCG_A400_E3u3b_NVMe	Thin

ADD

CANCEL

BACK

NEXT

5. 最后、查看此摘要并单击*完成*以启动VVOV数据存储库创建过程。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary**

Summary

General

vCenter server: 10.61.181.205
Provisioning destination: HMC Cluster
Datastore name: ASA_VVOL
Datastore type: vVols
Protocol: iSCSI
Storage capability profile: Gold_ASA

Storage system details

Storage system: HCG-NetApp-A400-E3U03
SVM: svm1

Storage attributes

New FlexVol Name	New FlexVol Size	Aggregate	Storage Capability Profile

[CANCEL](#) [BACK](#) [FINISH](#)

在vSphere客户端中创建VM存储策略

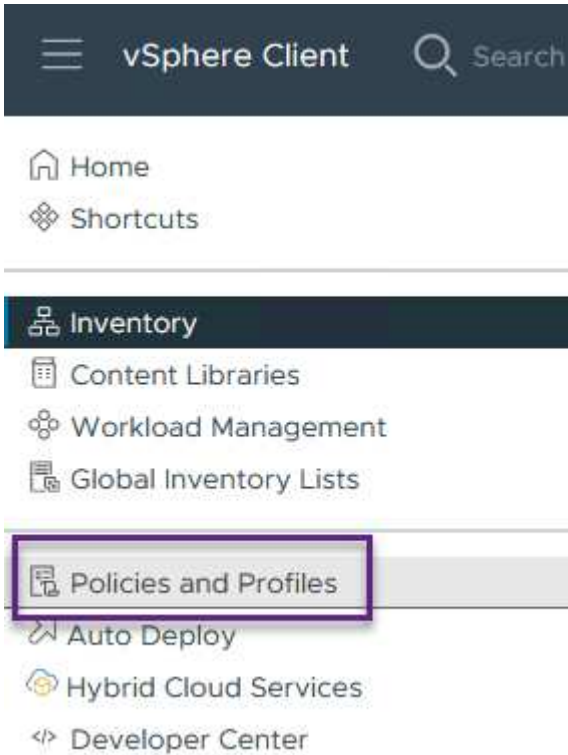
VM存储策略是一组规则和要求、用于定义应如何存储和管理虚拟机(VM)数据。它可为特定虚拟机指定所需的存储特征、例如性能、可用性和数据服务。

在这种情况下、此任务需要创建VM存储策略、以指定将在VVOV数据存储库上生成虚拟机、并使用先前生成的存储功能配置文件建立一对一映射。

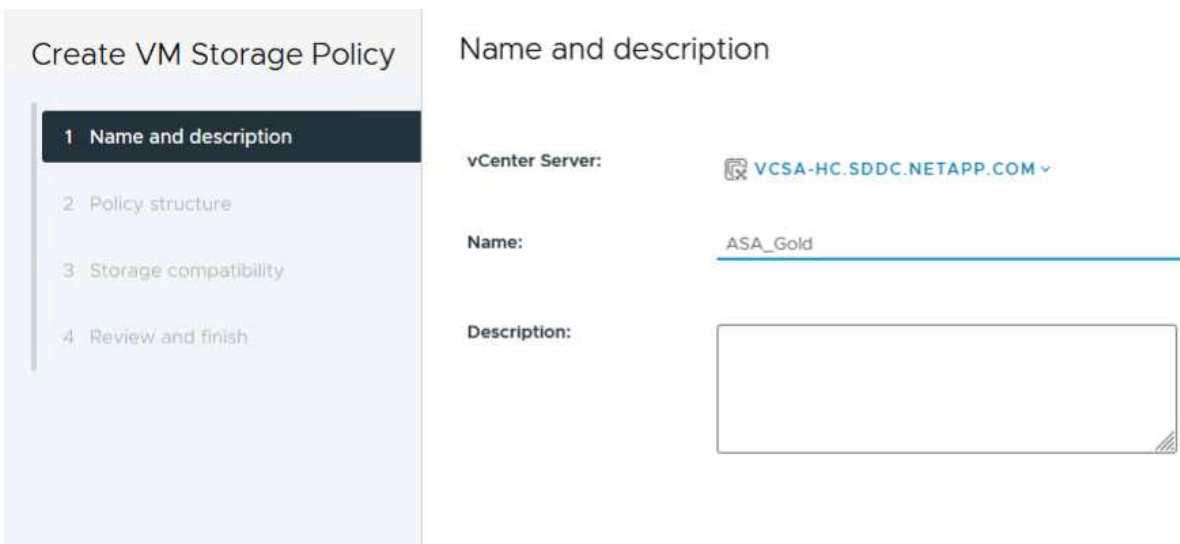
创建VM存储策略

要创建VM存储策略、请完成以下步骤：

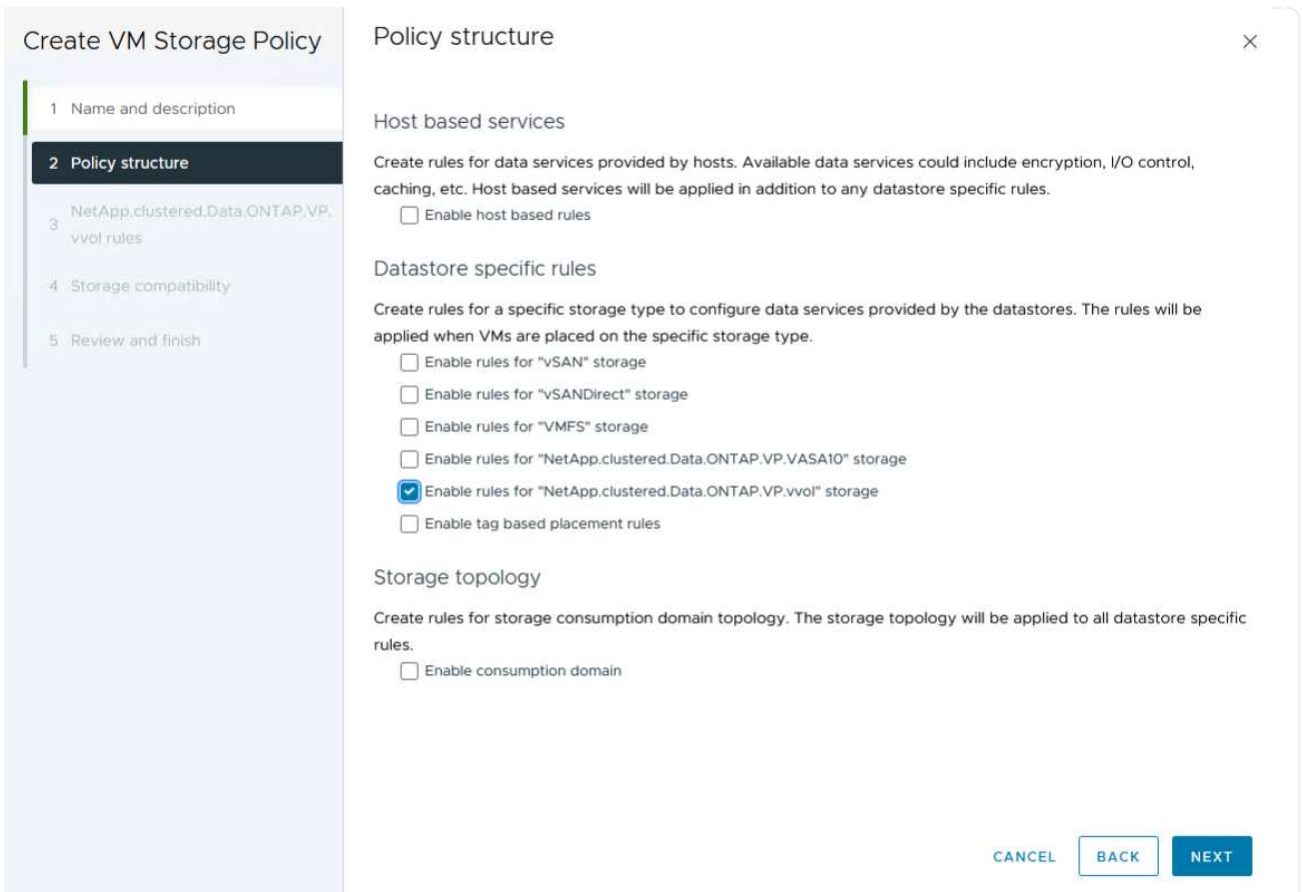
1. 从vSphere Client主菜单中选择*策略和配置文件*。



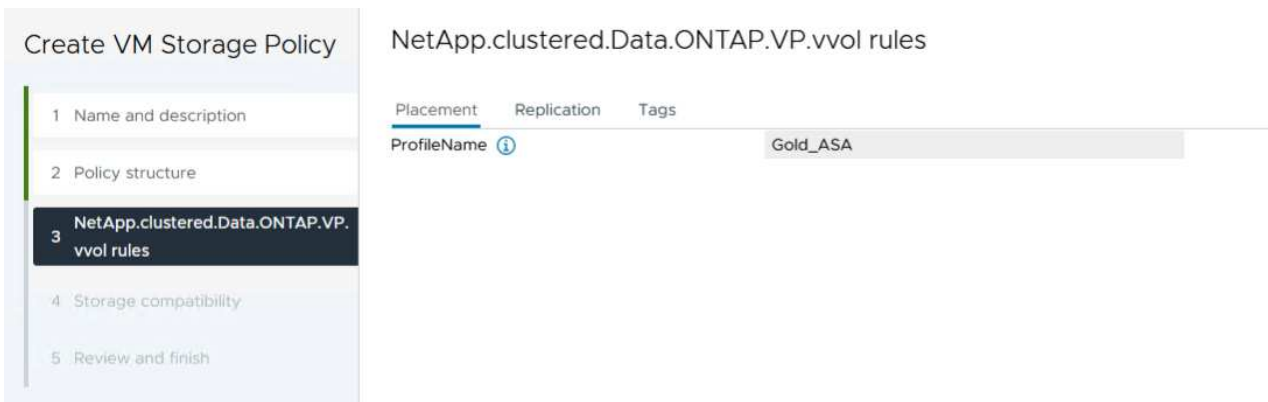
2. 在*Create VM Storage Policy*向导中，首先填写策略的名称和问题描述，然后单击*Next*继续。



3. 在“策略结构”页面上，选择为NetApp集群模式Data ONTAP vVol存储启用规则，然后单击“下一步”。



4. 在所选策略结构的下一页上、选择用于描述要在VM存储策略中使用的存储系统的存储功能配置文件。单击“下一步”继续。



5. 在*存储兼容性*页面上、查看与此策略匹配的vSAN数据存储库列表、然后单击*下一步*。
6. 最后，查看要实施的策略，然后单击*完成*以创建策略。

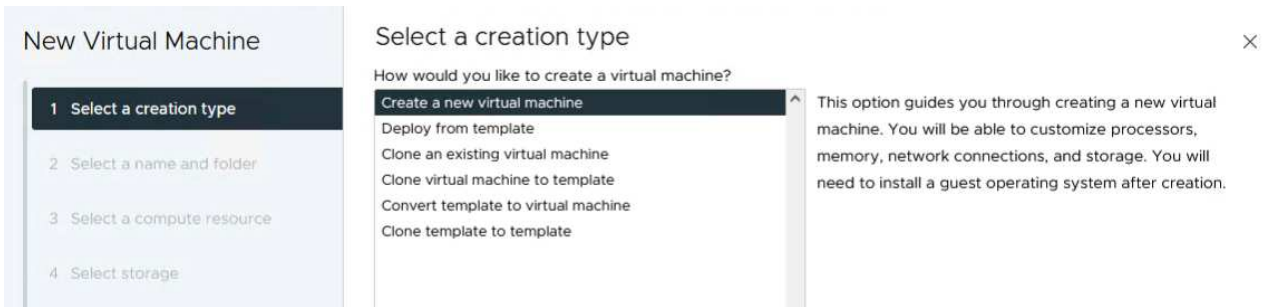
在vSphere客户端中创建VM存储策略

VM存储策略是一组规则和要求、用于定义应如何存储和管理虚拟机(VM)数据。它可为特定虚拟机指定所需的存储特征、例如性能、可用性和数据服务。

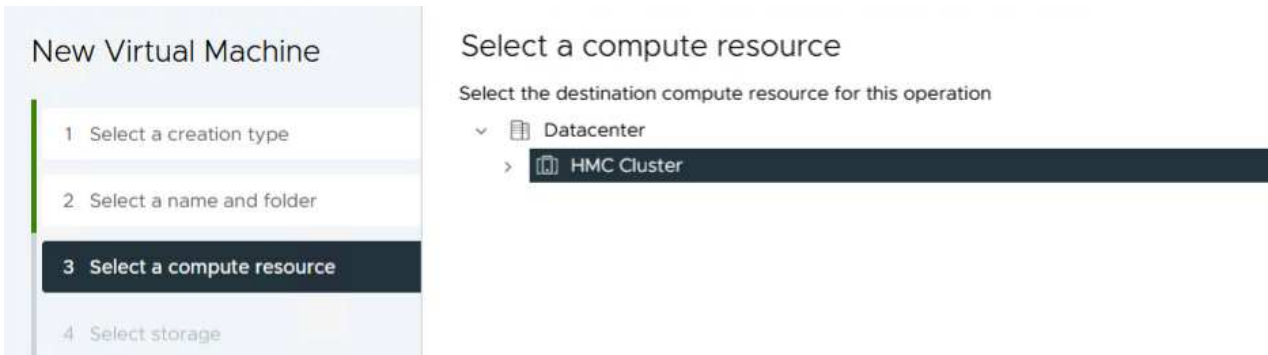
在这种情况下、此任务需要创建VM存储策略、以指定将在VVOV数据存储库上生成虚拟机、并使用先前生成的存储功能配置文件建立一对一映射。

最后一步是使用先前创建的VM存储策略创建虚拟机：

1. 在“新建虚拟机”向导中，选择“创建新虚拟机”，然后选择“下一步”继续。



2. 填写名称并选择虚拟机的位置，然后单击*Next*。
3. 在“选择计算资源”页面上，选择一个目标，然后单击“下一步”。



4. 在*选择存储*页面上、选择虚拟机存储策略以及要作为虚拟机目标的Vvol数据存储库。单击“下一步”。

New Virtual Machine

- 1 Select a creation type
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Select storage**
- 5 Select compatibility
- 6 Select a guest OS
- 7 Customize hardware
- 8 Ready to complete

Select storage

Select the storage for the configuration and disk files

Encrypt this virtual machine [?](#)

VM Storage Policy ASA_Gold ▾

Disable Storage DRS for this virtual machine

	Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free	
<input checked="" type="radio"/>	ASA_VVOLS_1	Compatible	1.95 TB	9 MB	1.95 TB	V
<input type="radio"/>	ASA400_ISCSI01	Incompatible	2 TB	185.32 GB	1.9 TB	V
<input type="radio"/>	DemoDS	Incompatible	800 GB	6.99 GB	793.01 GB	N
<input type="radio"/>	destination	Incompatible	250 GB	32.66 MB	249.97 GB	N
<input type="radio"/>	DRaaSTest	Incompatible	1 TB	133.27 GB	956.83 GB	N
<input type="radio"/>	esxi-hc-01 local	Incompatible	349.25 GB	1.41 GB	347.84 GB	V
<input type="radio"/>	esxi-hc-02 local	Incompatible	349.25 GB	1.41 GB	347.84 GB	V
<input type="radio"/>	esxi-hc-03 local	Incompatible	349.25 GB	1.41 GB	347.84 GB	V

Manage Columns Items per page 10 1 - 10 of 15 items 1 / 2

Compatibility

Validating...

CANCEL

BACK

NEXT

5. 在*选择兼容性*页面上、选择虚拟机要兼容的vSphere版本。
6. 为新VM选择子操作系统系列和版本，然后单击*Next*。
7. 填写*自定义硬件*页面。请注意、可以为每个硬盘(VMDK文件)选择单独的VM存储策略。

New Virtual Machine

- 1 Select a creation type
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Select storage
- 5 Select compatibility
- 6 Select a guest OS
- 7 Customize hardware
- 8 Ready to complete

Customize hardware

Configure the virtual machine hardware

Virtual Hardware VM Options Advanced Parameters

ADD NEW DEVICE ▾

> CPU *	4	i
> Memory *	32	GB ▾
> New Hard disk *	150	GB ▾

Maximum Size	1.95 TB
VM storage policy	ASA_Gold ▾
Location	Store with the virtual machine ▾
Disk Provisioning	Thin Provision ▾
Sharing	Unspecified ▾
Disk Mode	Dependent ▾
Virtual Device Node	New SCSI controller ▾ SCSI(0:0) New Hard disk ▾

> New SCSI controller	LSI Logic SAS	⋮
> New Network	VM Network ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected

CANCEL
BACK
NEXT

8. 最后，查看摘要页面，然后单击*Complete*创建VM。

总之、NetApp ONTAP工具可以自动在ONTAP存储系统上创建VVOV数据存储库。存储功能配置文件不仅可以定义要用于创建数据存储库的存储系统、还可以规定可在单个VMDK上实施的QoS策略。vvol提供了一个简化的存储管理模式、并且NetApp与VMware紧密集成、使其成为一个实用的解决方案、可用于对虚拟化环境进行精简、高效和精细的控制。

采用VMware vSphere 8的NetApp全闪存SAN阵列

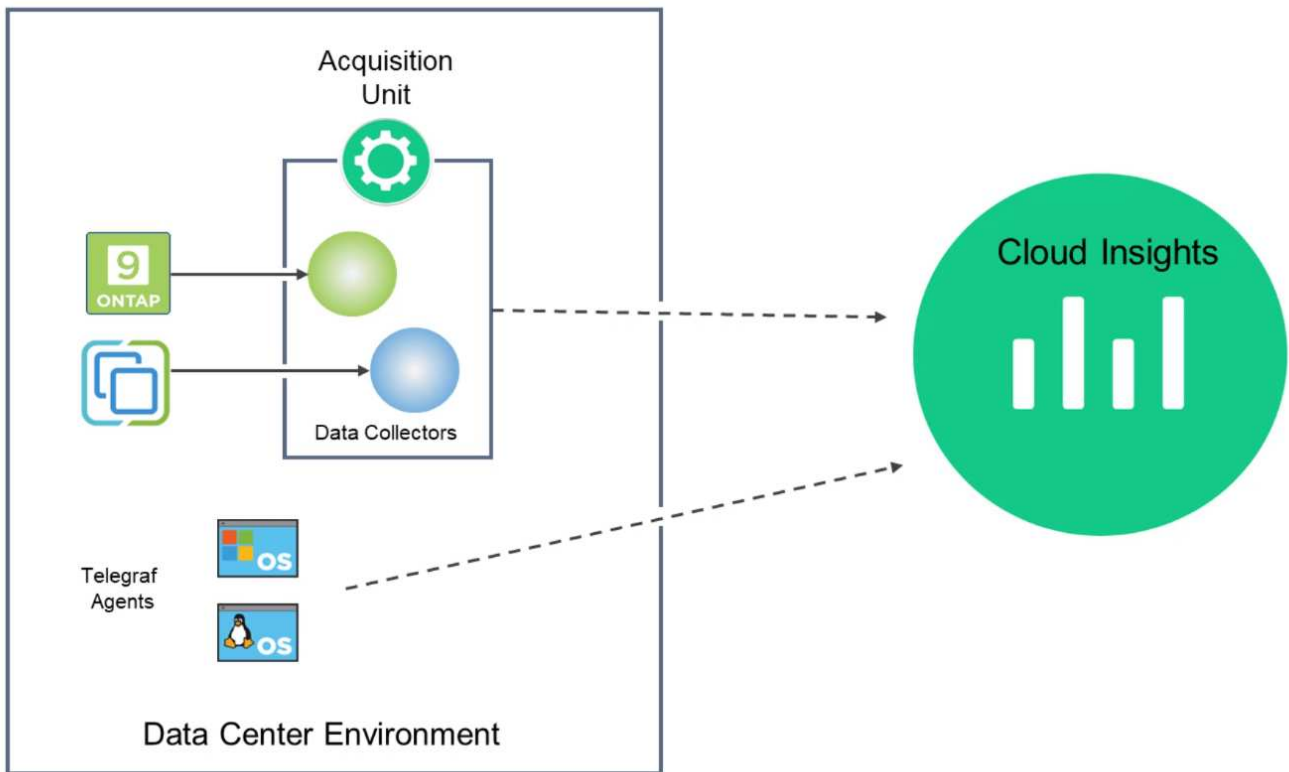
NetApp Cloud Insights是一款基于云的基础架构监控和分析平台、旨在提供对内部和云中IT基础架构的性能、运行状况和成本的全面可见性和洞察力。NetApp Cloud Insights的主要功能包括实时监控、可自定义的信息板、预测性分析和成本优化工具、使企业能够有效管理和优化其内部和云环境。

作者：Jsh Powell—NetApp解决方案工程部

使用NetApp Cloud Insights监控内部存储

NetApp Cloud Insights通过采集单元软件运行、该软件使用数据收集器为VMware vSphere和NetApp ONTAP存储系统等资产设置数据收集器。这些收集器收集数据并将其传输到Cloud Insights。然后、该平台会利用各种信息板、小工具和指标查询将数据组织为具有洞察力的分析、供用户解释。

Cloud Insights架构图：



解决方案 部署概述

本解决方案介绍了如何使用NetApp Cloud Insights监控内部VMware vSphere和ONTAP存储系统。

此列表提供了此解决方案中涉及的高级步骤：

1. 为vSphere集群配置Data Collector。
2. 为ONTAP存储系统配置数据收集器。
3. 使用标注规则标记资产。
4. 浏览并关联资产。
5. 使用"虚拟机延迟排名前几位"信息板隔离资源争用者。
6. 识别适当调整VM大小的机会。
7. 使用查询隔离指标并对其进行排序。

前提条件

此解决方案使用以下组件：

1. 采用ONTAP 9.13的NetApp全闪存SAN阵列A400。
2. VMware vSphere 8.0集群。
3. NetApp Cloud Insights帐户。
4. NetApp Cloud Insights采集单元软件安装在本地VM上、并通过网络连接到资产以进行数据收集。

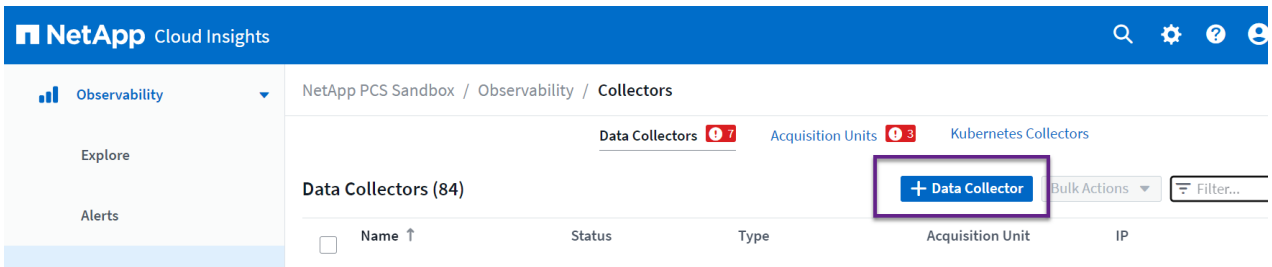
解决方案 部署

配置数据收集器

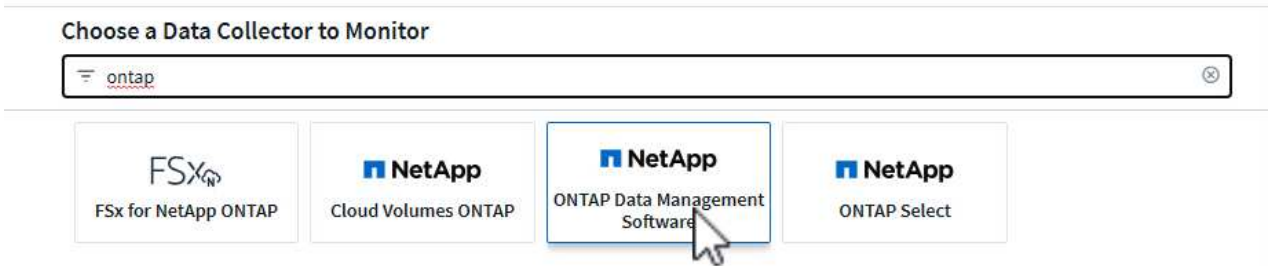
要为VMware vSphere和ONTAP存储系统配置数据收集器、请完成以下步骤：

为ONTAP存储系统添加数据收集器

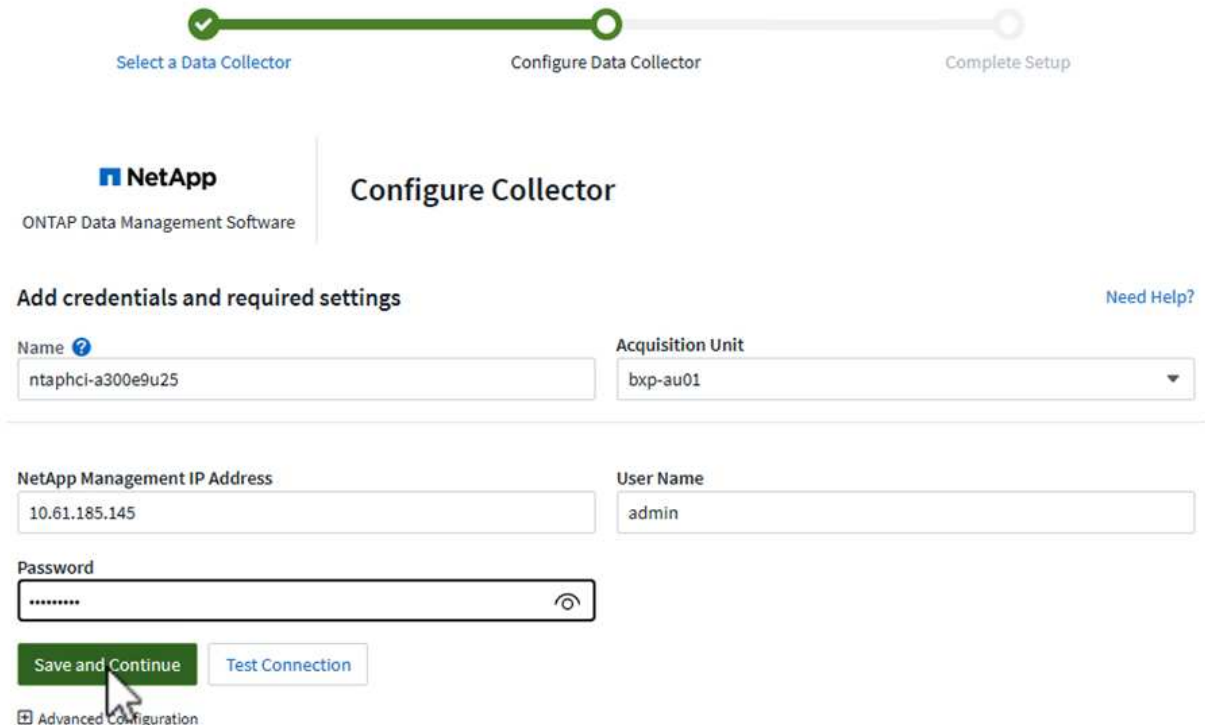
1. 登录到Cloud Insights后、导航到*可观察性>收集器>数据收集器*、然后按按钮安装新的数据收集器。



2. 从此处搜索* ONTAP，然后单击* ONTAP数据管理软件*。

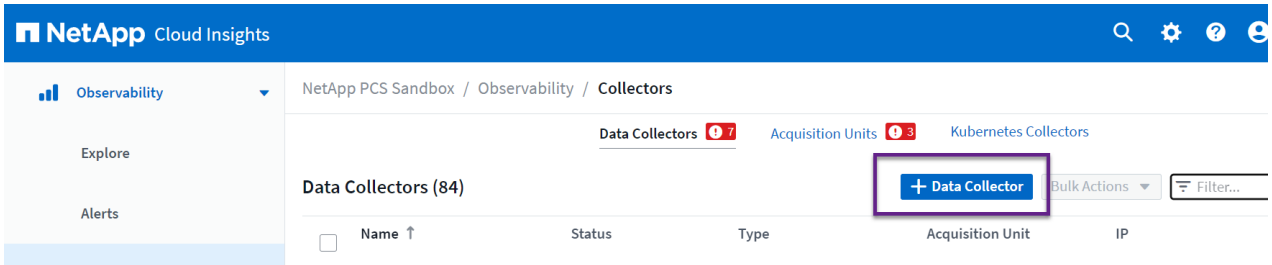


3. 在*配置收集器*页面上填写收集器的名称，指定正确的*采集单元*并提供ONTAP存储系统的凭据。单击页面底部的*保存并继续*，然后单击*完成设置*以完成配置。

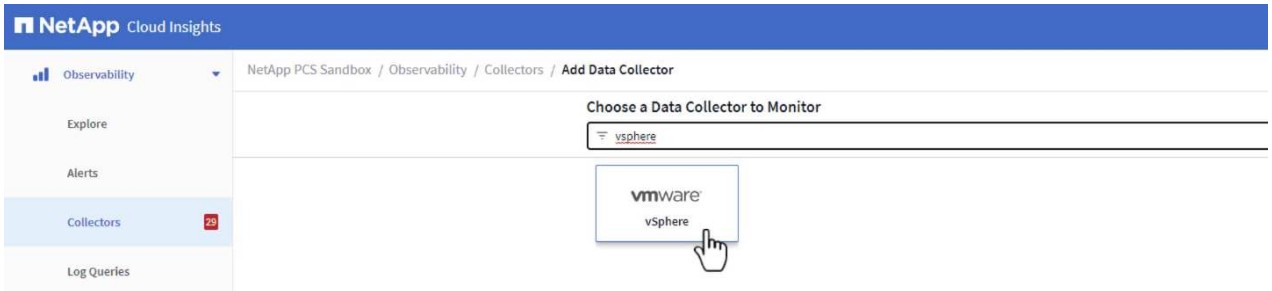


为VMware vSphere集群添加Data Collector

1. 再次导航到*可观察性>收集器>数据收集器*并按按钮安装新的数据收集器。



2. 在此处搜索*vSphere，然后单击*VMware vSphere*。



3. 在*配置收集器*页面上填写收集器的名称、指定正确的*采集单元*并提供vCenter Server的凭据。单击页面底部的*保存并继续*，然后单击*完成设置*以完成配置。

✓ Select a Data Collector Configure Data Collector

vmware
vSphere

Configure Collector

[Need Help?](#)

Add credentials and required settings

Name Acquisition Unit

Virtual Center IP Address User Name

Password

Advanced Configuration

Collecting:

- Inventory
- VM Performance

Inventory Poll Interval (min) Communication Port

Filter VMs by Choose 'Exclude' or 'Include' to Specify a List

Filter Device List (Comma Separated Values For Filtering By ESX_HOST, CLUSTER, and DATACENTER Only)

Performance Poll Interval (sec)

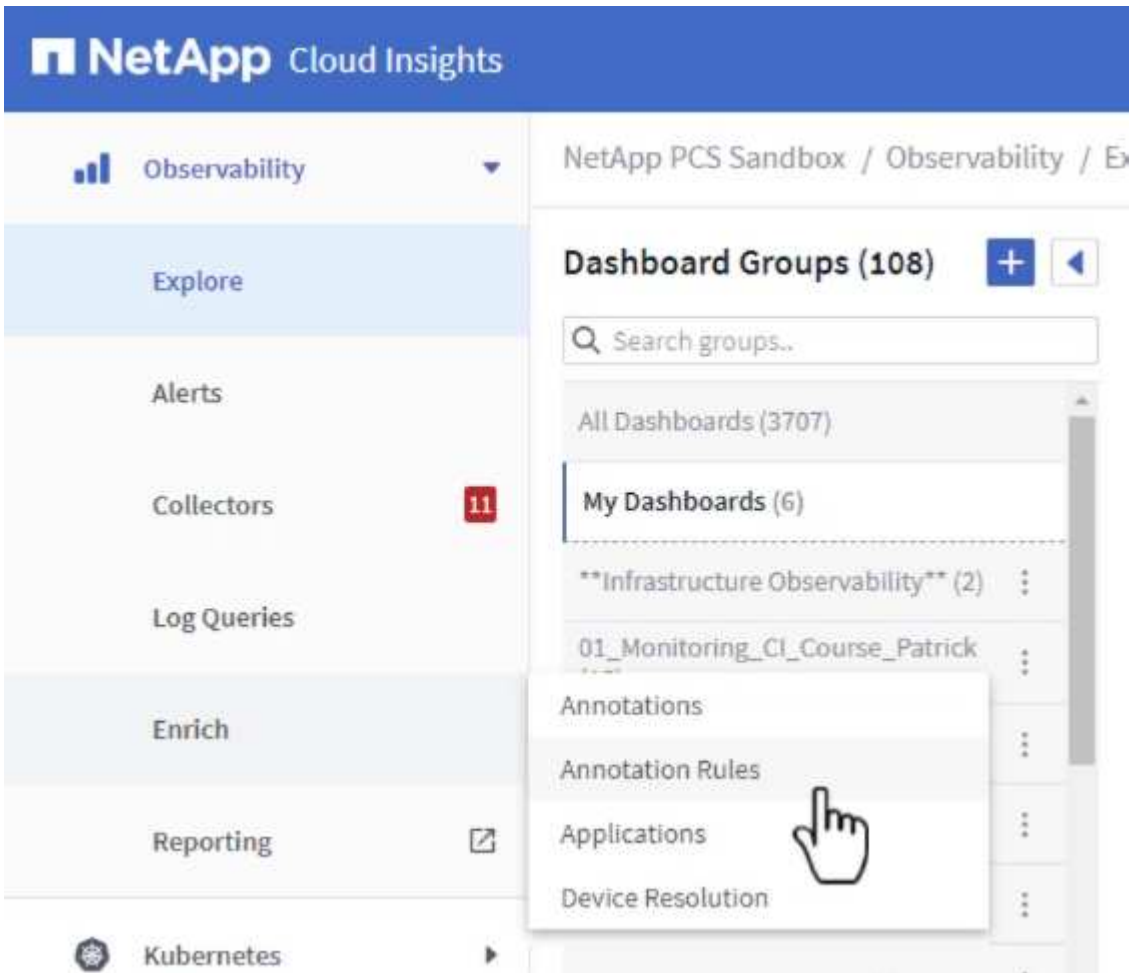
Collect basic performance metrics only

向资产添加标注

标注是一种标记资产的有用方法、可以在Cloud Insights中提供的各种视图和指标查询中对资产进行筛选和标识。

在本节中，标注将添加到虚拟机资产中，以便按*Data Center*进行筛选。

1. 在左侧菜单中，导航到“Observability > Enrich > Annotation”规则，然后单击右上角的“+规则”按钮以添加新规则。



2. 在“添加规则”对话框中，填写规则的名称，找到要应用规则的查询、受影响的标注字段以及要填充的值。

Add Rule
✕

Name

Query

Annotation

Value

3. 最后，在*Annotations R则*页面的右上角，单击*Run All R则*以运行规则并将标注应用于资产。

NetApp PCS Sandbox / Observability / Enrich / Annotation Rules

Rules running... Run All Rules

Annotation rules (217)

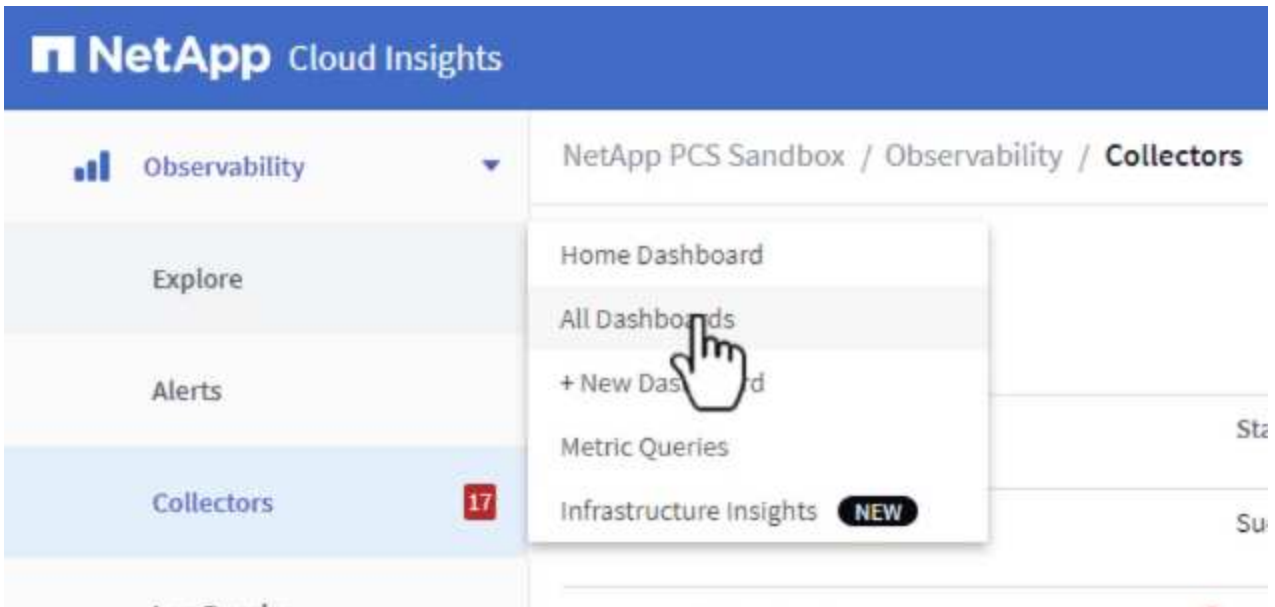
Name	Resource Type	Query	Annotation	Value
Annotate Tier 1 Storage Pools	Storage Pool	Find Storage Pools (no aggR) for Tier...	Tier	Tier 1
Annotate Tier 2 Storage Pools	Storage Pool	Find Storage Pools (no aggR) for Tier...	Tier	Tier 2

浏览并关联资产

Cloud Insights可根据存储系统和vSphere集群上同时运行的资产得出逻辑结论。

本节说明如何使用信息板关联资产。

1. 在左侧菜单中，导航到*Observability > Explore > All D仪表盘*。



2. 单击*+ from Gallery*按钮可查看可导入的现成信息板列表。



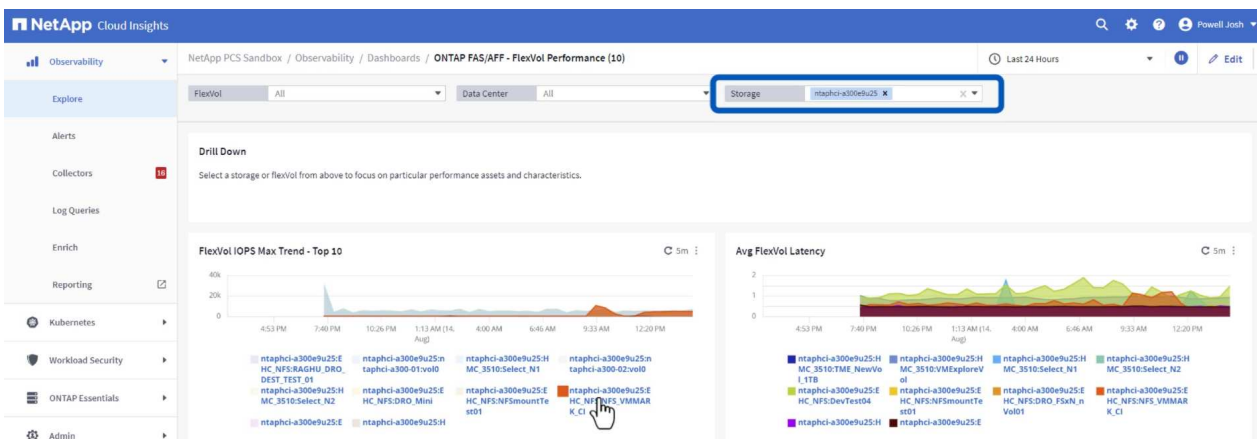
3. 从列表选择一个FlexVol性能信息板，然后单击页面底部的*添加信息板*按钮。

- ONTAP FAS/AFF - Cluster Capacity
- ONTAP FAS/AFF - Efficiency
- ONTAP FAS/AFF - FlexVol Performance
- ONTAP FAS/AFF - Node Operational/Optimal Points
- ONTAP FAS/AFF - PrePost Capacity Efficiencies
- Storage Admin - Which nodes are in high demand?
- Storage Admin - Which pools are in high demand?
- StorageGRID - Capacity Summary
- StorageGRID - ILM Performance Monitoring
- StorageGRID - MetaData Usage
- StorageGRID - S3 Performance Monitoring
- VMware Admin - ESX Hosts Overview
- VMware Admin - Overview
- VMware Admin - VM Performance
- VMware Admin - Where are opportunities to right size?
- VMware Admin - Where can I potentially reclaim waste?
- VMware Admin - Where do I have VM Latency?

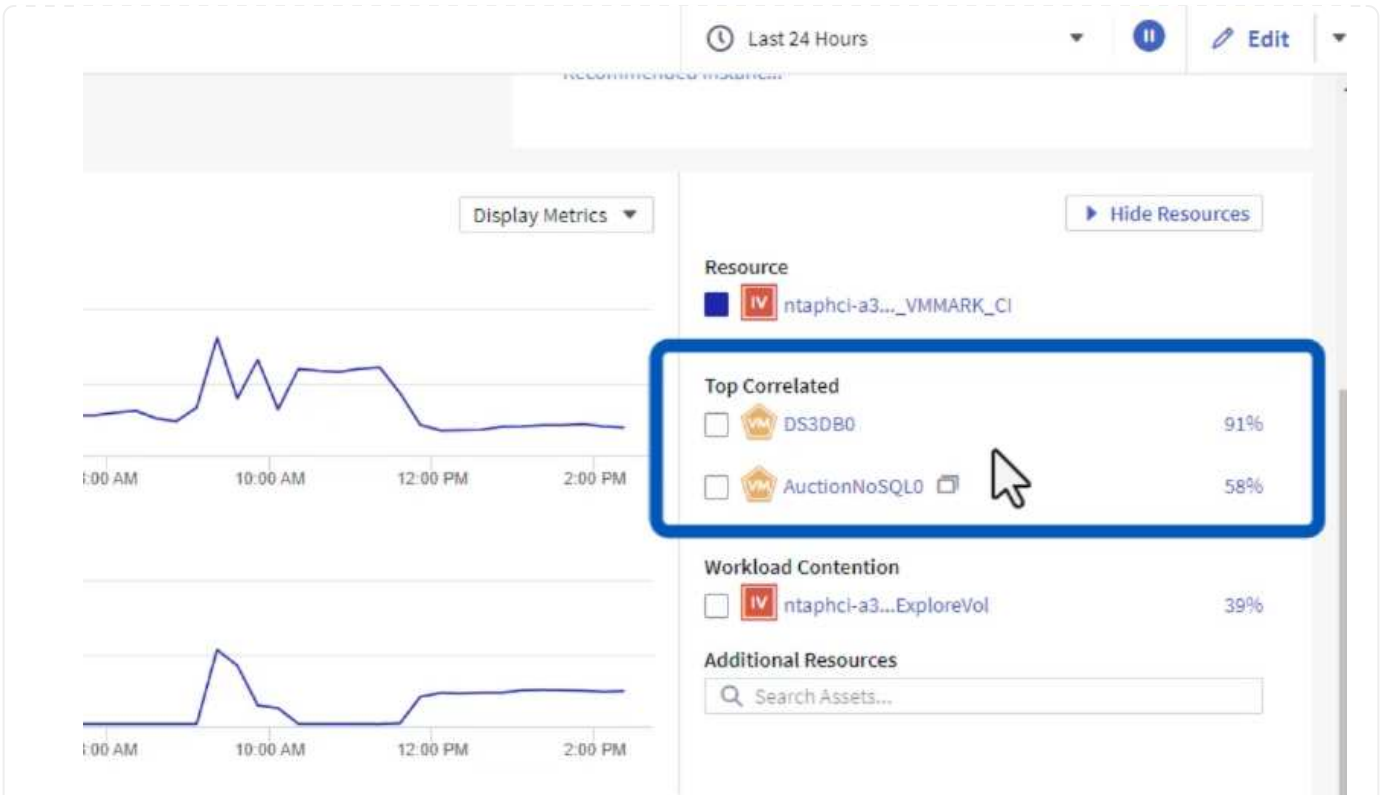
+ Additional Dashboards (13)
These dashboards require additional data collectors to be installed. [Add More](#)

[Add Dashboards](#) [Go Back](#)

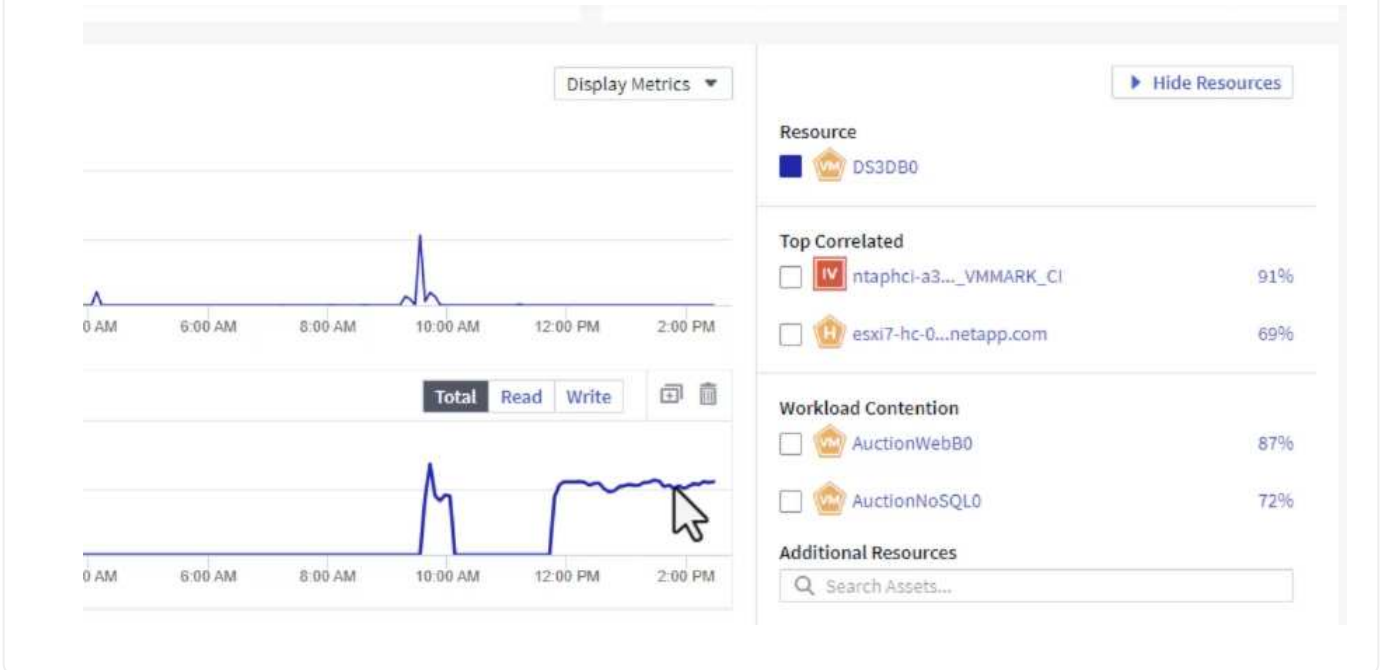
4. 导入后、打开信息板。在这里、您可以看到包含详细性能数据的各种小工具。添加一个筛选器以查看单个存储系统、然后选择一个存储卷以深入查看其详细信息。



5. 在此视图中、您可以看到与此存储卷以及此卷上运行的利用率最高且相关的虚拟机相关的各种指标。



6. 单击利用率最高的虚拟机可深入查看该虚拟机的指标、以查看任何潜在问题。

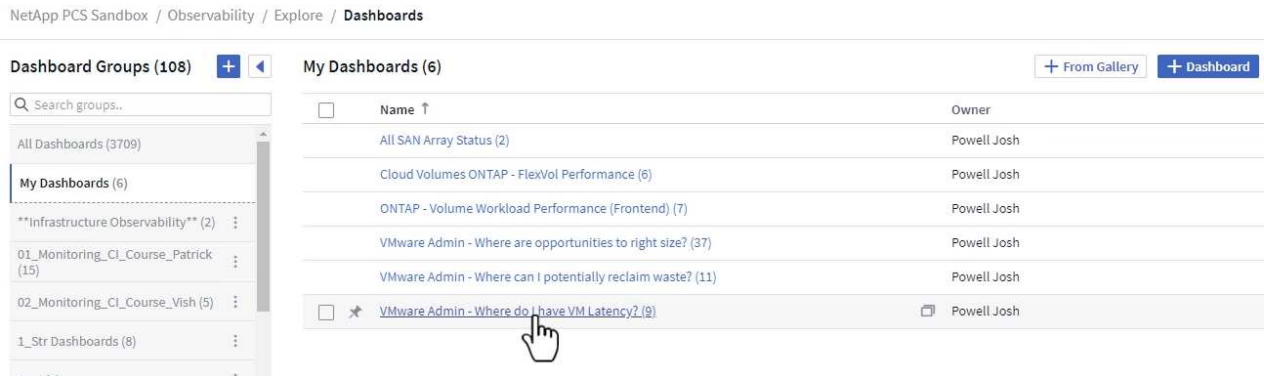


使用Cloud Insights确定资源争用者

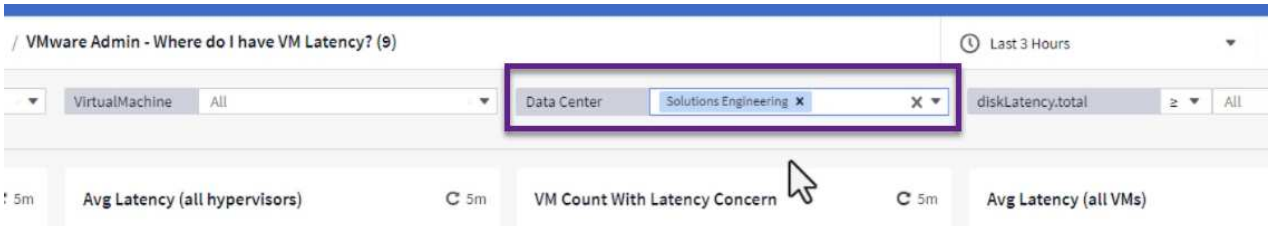
Cloud Insights的信息板可以轻松隔离对同一存储卷上运行的其他VM产生负面影响的对等VM。

使用"虚拟机延迟排名前几位"信息板隔离资源争用者

1. 在此示例中，访问*Gallery *中提供的名为*VMware Admin - Where do I have VM Latery?*的信息板



2. 接下来，按上一步中创建的*Data Center*标注进行筛选，以查看部分资产。



3. 此信息板按平均延迟显示排名前10位的虚拟机的列表。从此处单击相关虚拟机以深入了解其详细信息。

VM Count With Latency Concern

5m

50

VM's

Avg Latency (all VMs)

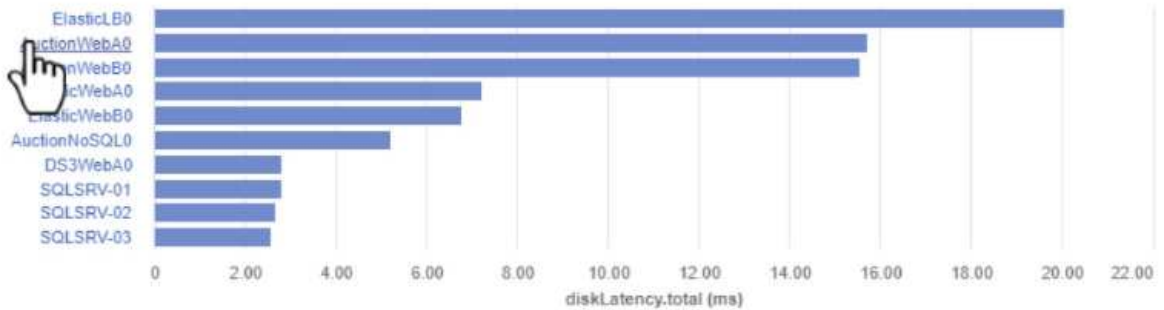
5m

1.55 ms

diskLatency.total

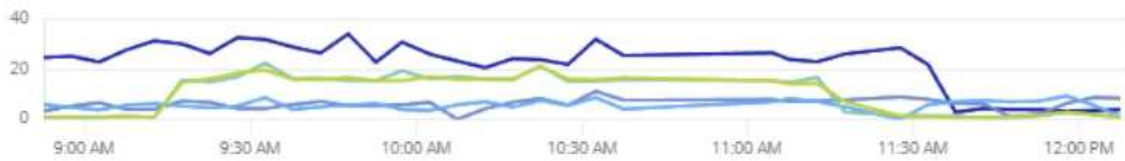
Avg VM Latency - Top 10

5m

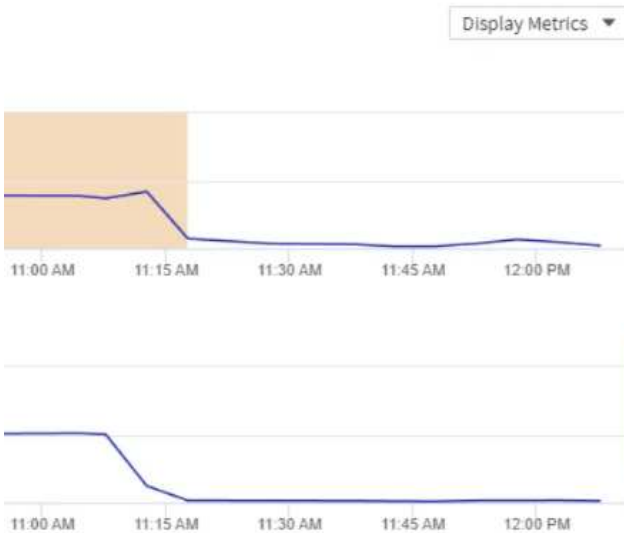


Top 5 Avg VM Latency Trend

30s



4. 此时将列出可能引发工作负载争用的VM、并且这些VM可用。深入研究这些VM性能指标、调查任何潜在问题。



Resource

VM AuctionWebA0

Top Correlated

esxi7-hc-0...netapp.com 91%

ntaphci-a3..._VMMARK_CI 84%

Workload Contention

AuctionNoSQL0 92%

AuctionWebB0 57%

Additional Resources

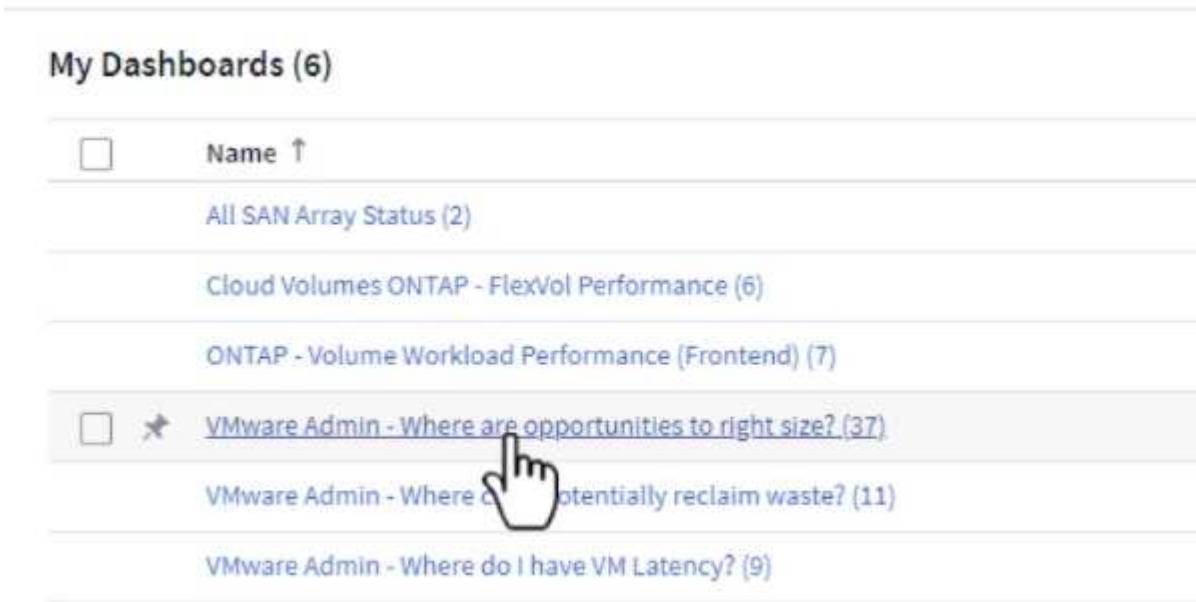
Search Assets...

查看Cloud Insights中已利用资源的情况和未充分利用的资源

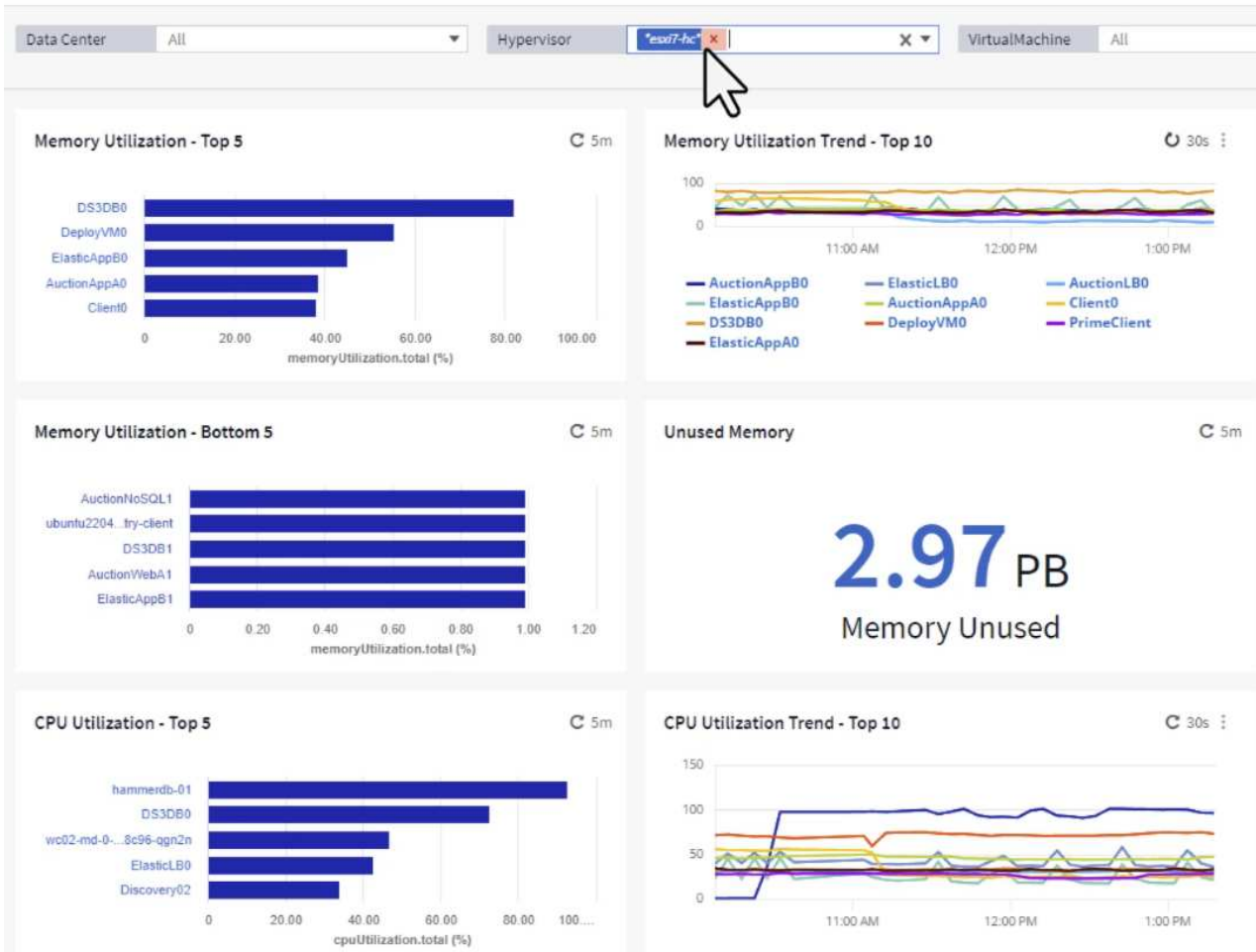
通过将VM资源与实际工作负载需求相匹配、可以优化资源利用率、从而节省基础架构和云服务的成本。可以自定义Cloud Insights中的数据、以便轻松显示已利用或未充分利用的VM。

识别适当调整VM规模的机会

1. 在此示例中，访问*Gallery *中提供的名为*VMware Admin - Where are opportunities to right size? *的信息板



2. 首先按集群中的所有ESXi主机进行筛选。然后、您可以按内存和CPU利用率查看前N个和后N个VM的排名。



3. 表允许根据所选数据列进行排序并提供更多详细信息。

Memory Usage

5m

121 items found

Virtual Machine	memory (MiB)	memoryUt... ↓
DS3DB0	768.0	81.64
DeployVM0	92.0	55.06
ElasticAppB0	92.0	44.91
AuctionAppA0	336.0	38.42
Client0	480.0	37.98
AuctionAppB0	336.0	37.83
ElasticAppA0	92.0	35.63
ElasticLB0	96.0	35.13
user-cluster1-8872k-78c65dd794...	92.0	32.47
PrimeClient	48.0	30.30

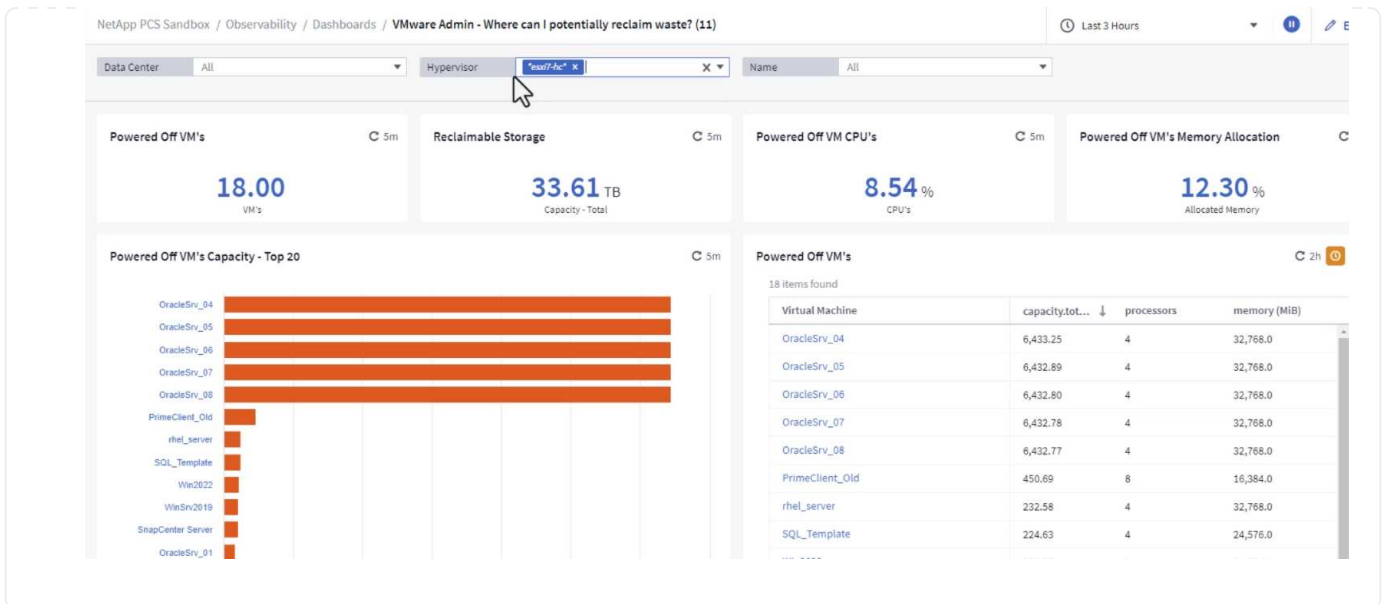
CPU Utilization

5m

121 items found

Virtual Machine	name
hammerdb-01	hammerdb-01
DS3DB0	DS3DB0
wc02-md-0-xwdgb-8cf48c96-qgn...	wc02-md-0-xwdgb-8cf48c96-qg...
ElasticLB0	ElasticLB0

4. 另一个名为“VMware Admin - Where can I Pastyed Wastere?”的信息板显示已关闭的虚拟机按其容量使用情况进行排序。

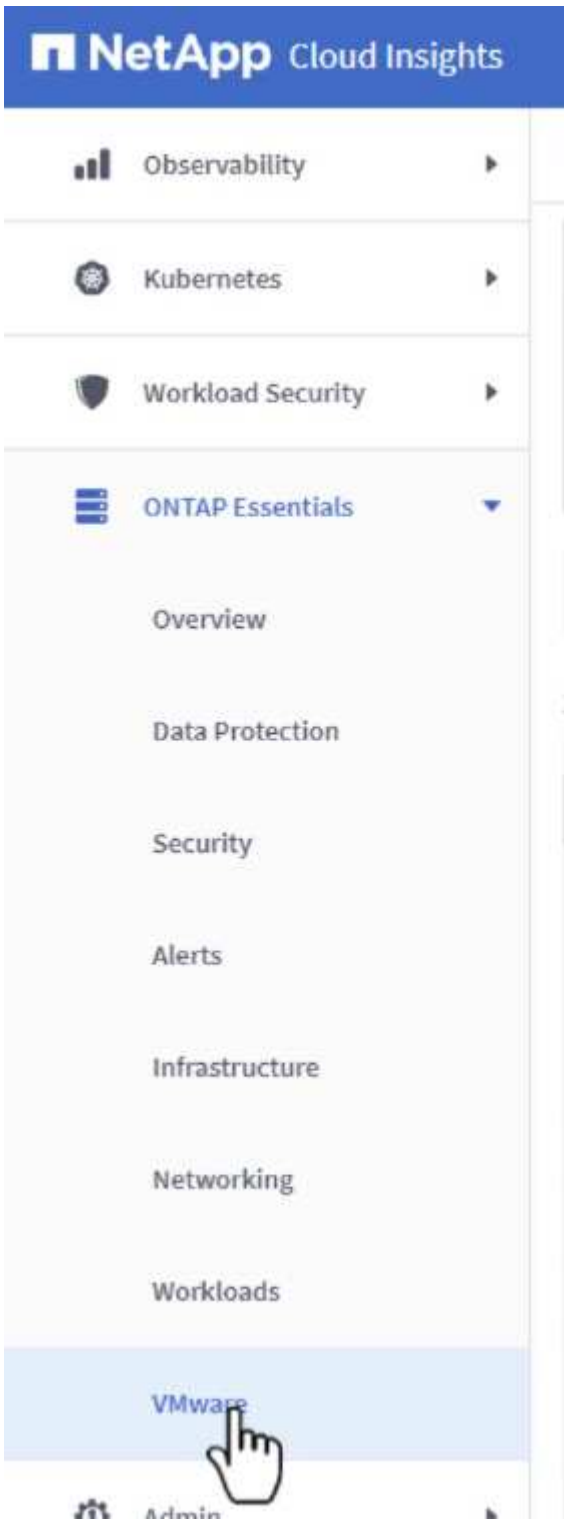


使用查询隔离指标并对其进行排序

Cloud Insights捕获的数据量非常全面。度量查询提供了一种功能强大的方法、可通过有用的方式对大量数据进行排序和组织。

在ONTAP基础知识下查看详细的VMware查询

1. 导航到*VMware基础知识> ONTAP以访问全面的VMware指标查询。



2. 在此视图中、您可以使用多个选项在顶部筛选和分组数据。所有数据列均可自定义、并且可以轻松添加其他列。

VirtualMachine | All Virtual Machines

Filter by Attribute: storageResources.storage.vendor: NetApp | host.Los: VMware

Filter by Metric: +

Group By: Virtual Machine

Formatting: Show Expanded Details | Conditional Formatting | Background Color | Show In Range as green

281 Items found

Virtual Machine	name ↑	powerState	capacity.used (GiB)	capacity.total (GiB)	capacityRatio.us...	diskIops.total (I/O/s)	diskLatency.total...	diskThroughput...
01rfk8sprodclient	01rfk8sprodclient	On	49.38	69.86	70.68	1.21	8.13	0.01
02rfk8sprodserver	02rfk8sprodserver	On	63.64	74.06	85.93	22.80	4.13	0.11
03rfk8sprodmaster01	03rfk8sprodmaster01	On	65.13	77.21	84.36	26.64	5.64	0.20
04rfk8sprodmaster02	04rfk8sprodmaster02	On	63.89	76.27	83.77	26.82	5.14	0.16
05rfk8sprodmaster03	05rfk8sprodmaster03	On	63.77	75.58	84.38	28.23	4.63	0.17
AIQUM 9.11 (vApp)	AIQUM 9.11 (vApp)	On	152.00	152.00	100.00	23.24	0.19	0.41
AIQUM 9.12 (Linux)	AIQUM 9.12 (Linux)	On	55.28	100.00	55.28	0.01	11.83	0.00
AN-JumpHost01	AN-JumpHost01	On	90.00	90.00	100.00	1.39	0.19	0.01
AuctionAppA0	AuctionAppA0	On	9.38	16.00	58.62	1.21	0.44	0.12
AuctionAppA1	AuctionAppA1	On	6.44	16.00	40.26	0.00	3.00	0.00

结论

本解决方案旨在作为入门指南、学习如何开始使用NetApp Cloud Insights、并展示此可观察性解决方案可提供的一些强大功能。产品中内置了数百个信息板和指标查询、因此可以轻松地立即开始。完整版本的Cloud Insights可作为30天试用版提供、基本版本可供NetApp客户免费使用。

追加信息

要详细了解此解决方案中提供的技术、请参阅以下追加信息。

- ["NetApp BlueXP和Cloud Insights登录页面"](#)
- ["NetApp Cloud Insights文档"](#)

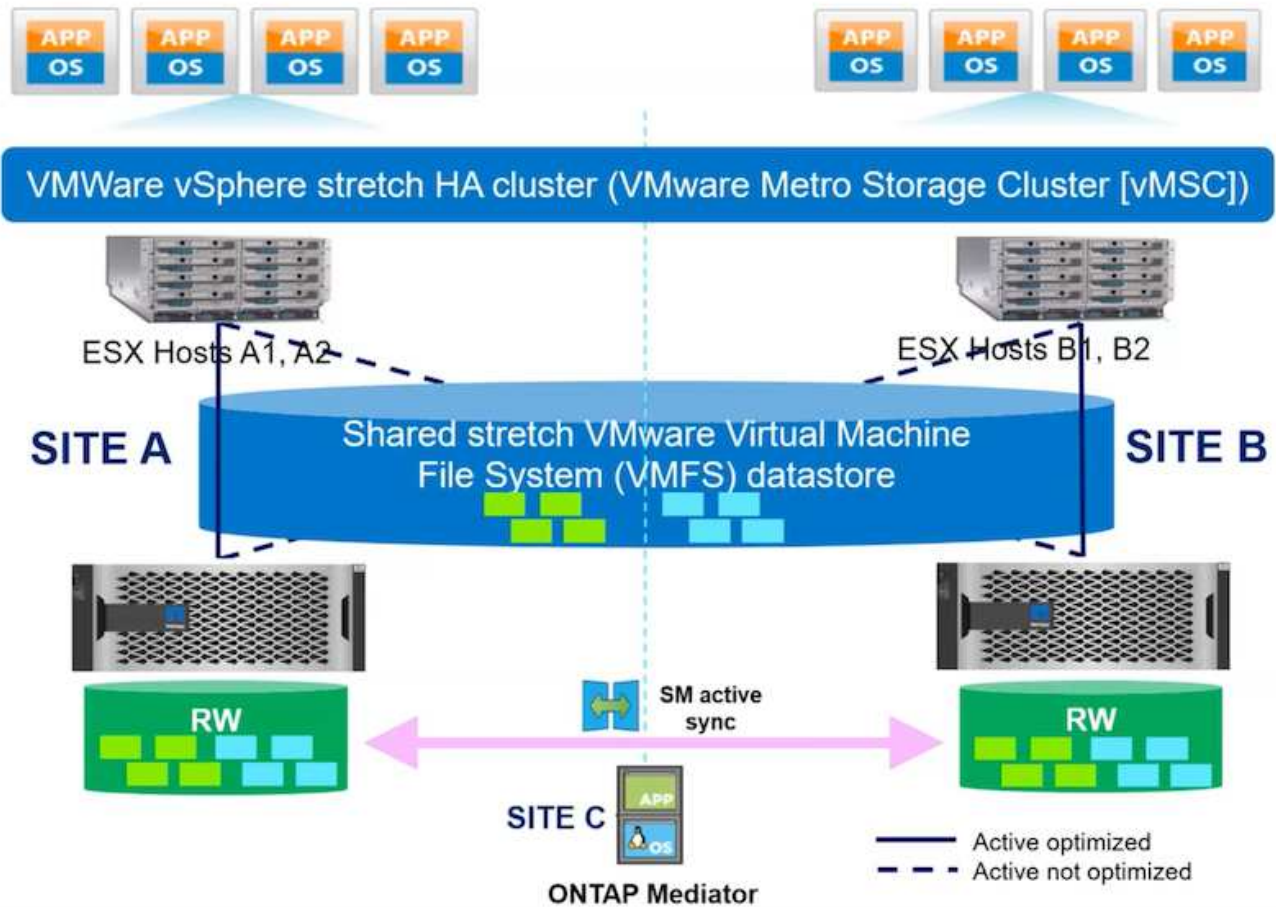
具有SnapMirror活动同步的VMware vSphere Metro存储集群

"VMware vSphere 城域存储集群 (VMSC)" 是跨不同容错域的延伸型集群解决方案、可在可用性区域或站点之间*移动工作负载。*避免停机*避免灾难*快速恢复

本文档提供了有关使用System Manager和ONTAP工具的VMSC实施详细信息 "SnapMirror活动同步(SM-AS)"。此外、它还显示了如何通过复制到第三个站点来保护虚拟机并使用适用于VMware vSphere的SnapCenter插件进行管理。

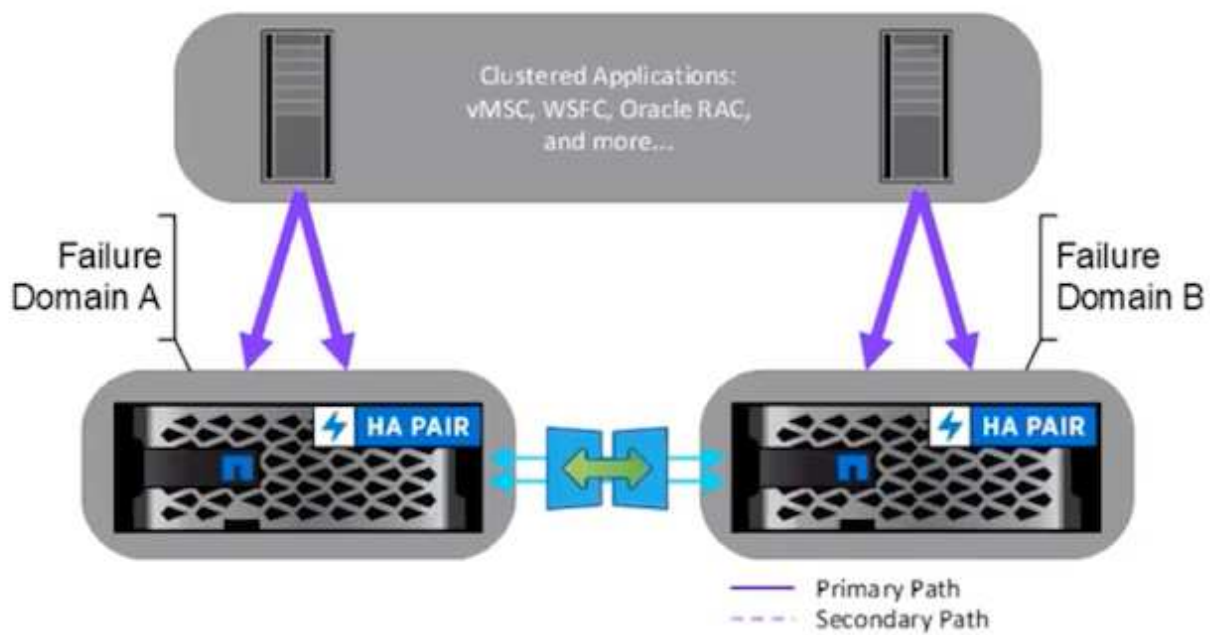
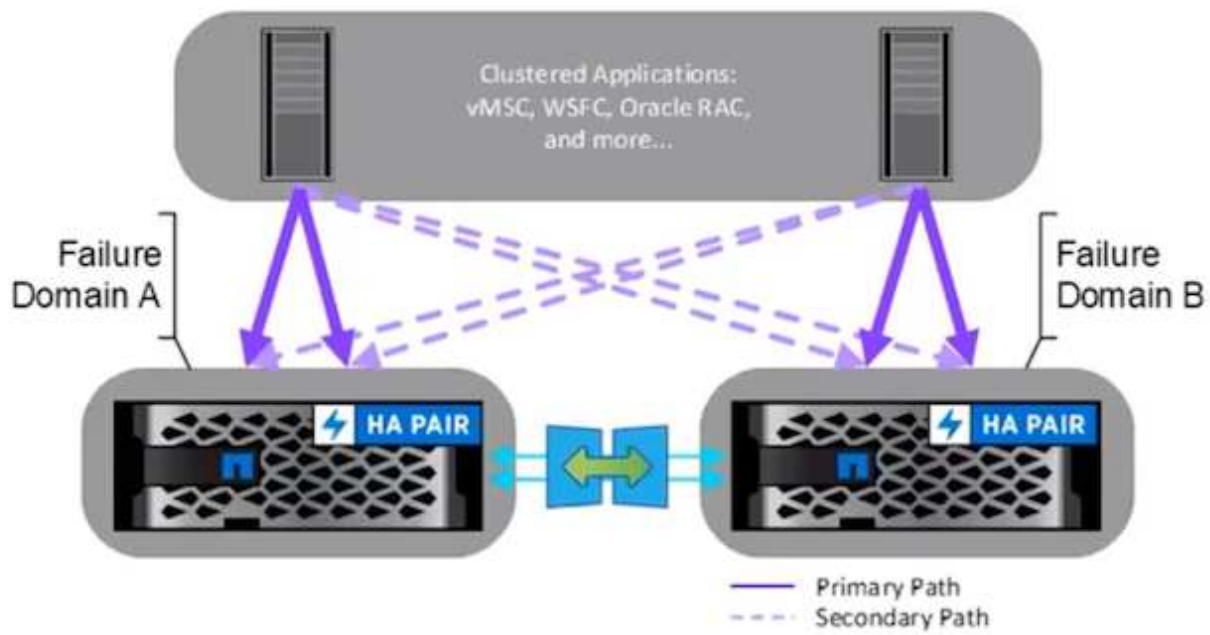
SnapMirror active sync

General availability release 9.15.1 for symmetric configuration



SnapMirror主动同步支持ASA、AFF和FAS存储阵列。建议在两个容错域上使用相同类型(性能/容量模型)。目前、仅支持FC和iSCSI等块协议。有关更多支持准则、请参见 ["互操作性表工具"](#) 和 ["Hardware Universe"](#)

VMSC支持两种不同的部署模式、分别称为"统一主机访问"和"非统一主机访问"。在统一主机访问配置中、集群上的每个主机都可以访问这两个容错域上的LUN。它通常用于同一数据中心的的不同可用性区域。



在非一致主机访问配置中，主机只能访问本地容错域。它通常用于不同站点、在这些站点中、跨容错域运行多条缆线是一种限制性选项。



在非一致主机访问模式下、VM将通过vSphere HA在其他容错域中重新启动。应用程序可用性将根据其设计受到影响。只有ONTAP 9.15及更高版本才支持非统一主机访问模式。

前提条件

- "每个主机部署有双存储网络结构(两个HBA或iSCSI的双VLAN)的VMware vSphere主机"(英文)
- "存储阵列可为数据端口部署链路聚合(适用于iSCSI)"(英文)
- "Storage VM和SVM均可用"
- "集群间延迟往返时间必须小于10毫秒"(英文)
- "ONTAP调解器VM部署在不同的故障域上"
- "已建立集群对等关系"
- "已建立SVM对等关系"
- "ONTAP调解器已注册到ONTAP集群"



如果使用自签名证书、则可以从<installation path>调解器VM上的CA/ONTa_调解器/server-config/ca.crt检索CA证书。

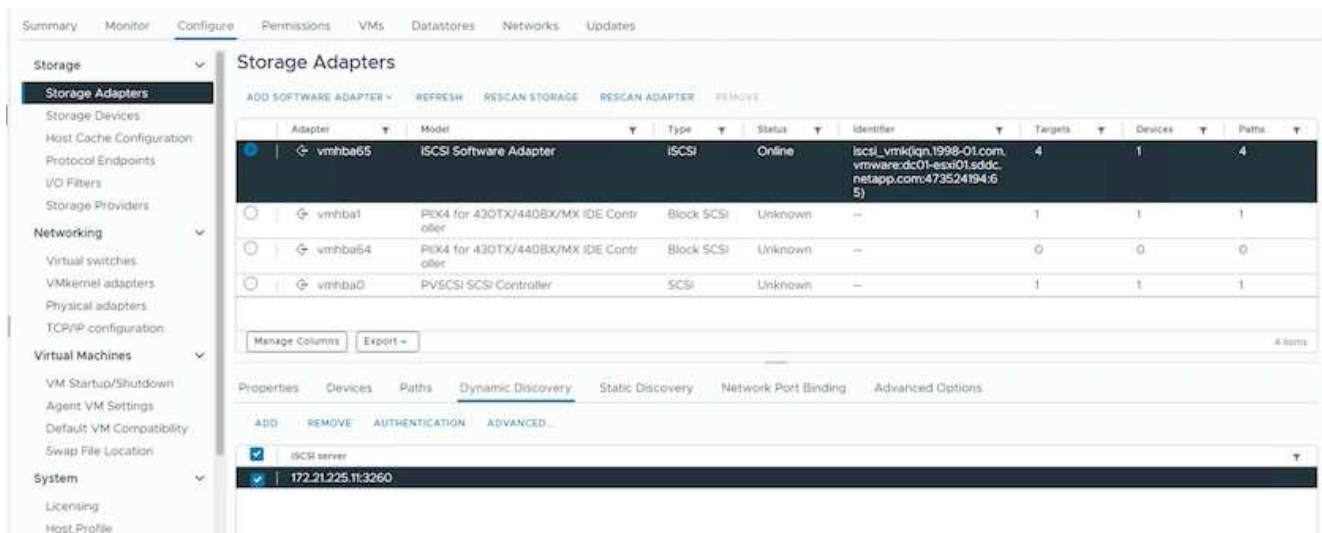
使用ONTAP系统管理器UI进行VMSC非一致主机访问。

注意：可以使用ONTAP工具10.2或更高版本配置具有非一致主机访问模式的延伸型数据存储库、而无需切换多个用户界面。本节仅供未使用ONTAP工具时参考。

1. 记下本地容错域存储阵列中的一个iSCSI数据If IP地址。

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols	Ty...	Throughput
iscsi02	✔	zonea	Default	172.21.226.11	E13A300_1	a0a-3482		iSCSI	D...	0
iscsi03	✔	zonea	Default	172.21.225.12	E13A300_2	a0a-3481		iSCSI	D...	0.33
iscsi04	✔	zonea	Default	172.21.226.12	E13A300_2	a0a-3482		iSCSI	D...	0.01
iscsi01	✔	zonea	Default	172.21.225.11	E13A300_1	a0a-3481		iSCSI	D...	0

2. 在vSphere主机iSCSI Storage Adapter上、在动态发现选项卡下添加该iSCSI IP。



对于统一访问模式、需要提供源和目标容错域iSCSI数据IP地址。

3. 在vSphere主机上对另一个容错域重复上述步骤、并在动态发现选项卡上添加其本地iSCSI数据LIFIP。
4. 如果网络连接正确、则每个vSphere主机应具有四个iSCSI连接、并且每个存储控制器具有两个iSCSI VMKernel NIC和两个iSCSI数据LUN。

```
E13A300::> iscsi connection show -vserver zonea -remote-address 172.21.225.71
Vserver      Tpgroup      Conn  Local      Remote      TCP Recv
Name         Name         ID    Address    Address     Size
-----
zonea        iscsi01      23    0 172.21.225.11 172.21.225.71 0
zonea        iscsi03      17    0 172.21.225.12 172.21.225.71 0
2 entries were displayed.

E13A300::> iscsi connection show -vserver zonea -remote-address 172.21.226.71
Vserver      Tpgroup      Conn  Local      Remote      TCP Recv
Name         Name         ID    Address    Address     Size
-----
zonea        iscsi02      24    0 172.21.226.11 172.21.226.71 0
zonea        iscsi04      16    0 172.21.226.12 172.21.226.71 0
2 entries were displayed.
```

5. 使用ONTAP系统管理器创建SnapMirror、使用复制策略AutomatedFailOver双工设置LUN、选取主机启动程

Add LUNs

NAME PREFIX

ds02

DESTINATION

zoneB

Group with related LUNs

Storage and optimization

NUMBER OF LUNS: 1 CAPACITY PER LUN: 300 GB

PERFORMANCE SERVICE LEVEL: Performance

Apply the performance limits enforcement to each LUN. If unchecked, these limits will be applied to the entire set of LUNs.

Protection

Enable Snapshot copies (Docker)

Enable SnapMirror (local or remote)

RESTRICTION ACTION: AutomatedFailOverDuplex

Source: E13A200, STORAGE VIA: zoneB, CONNECTIVITY GROUP: ds

Destination: E13A200, STORAGE VIA: zoneB

Show legacy policies

Destination settings

Info: You should manually create an group by adding replicated hosts in the destination cluster and map the group to the newly created LUNs.

Host information

HOST OPERATING SYSTEM: VMware

VM POWER: VMware

HOST SCENARIO: Host initiators

REFRESH GROUP NAME: [Empty]

iSCSI Initiators (2)

Name	Description	In proximity to
sgn.1954-05.com.redhat.51e5788986b	-	None
sgn.1954-05.com.redhat.a3435046678	-	None
<input checked="" type="checkbox"/> sgn.1958-01.com.vmware.esb-01-aaa01.s...	-	Source
<input checked="" type="checkbox"/> sgn.1958-01.com.vmware.esb-01-aaa02.1.2...	-	Source
<input type="checkbox"/> sgn.1958-01.com.vmware.esb-01-aaa01.s...	-	Destination

序并设置主机接近度。

6. 在其他容错域存储阵列上、使用其vSphere主机启动程序创建SAN启动程序组、并设置主机接近度。

Overview Mapped LUNs

STORAGE VM
zonebTYPE
VMwarePROTOCOL
Mixed (iSCSI & FC)COMMENT
-PORTSET
-CONNECTION STATUS ?OK

Initiators

Name	De...	Connection status ?	In proximity to
iqn.1998-01.com.vmware:dc02-esxi01.sddc.netap...	-	OK	zoneb
iqn.1998-01.com.vmware:dc02-esxi02.sddc.netap...	-	OK	zoneb



对于统一访问模式、可以从源容错域复制igrop。

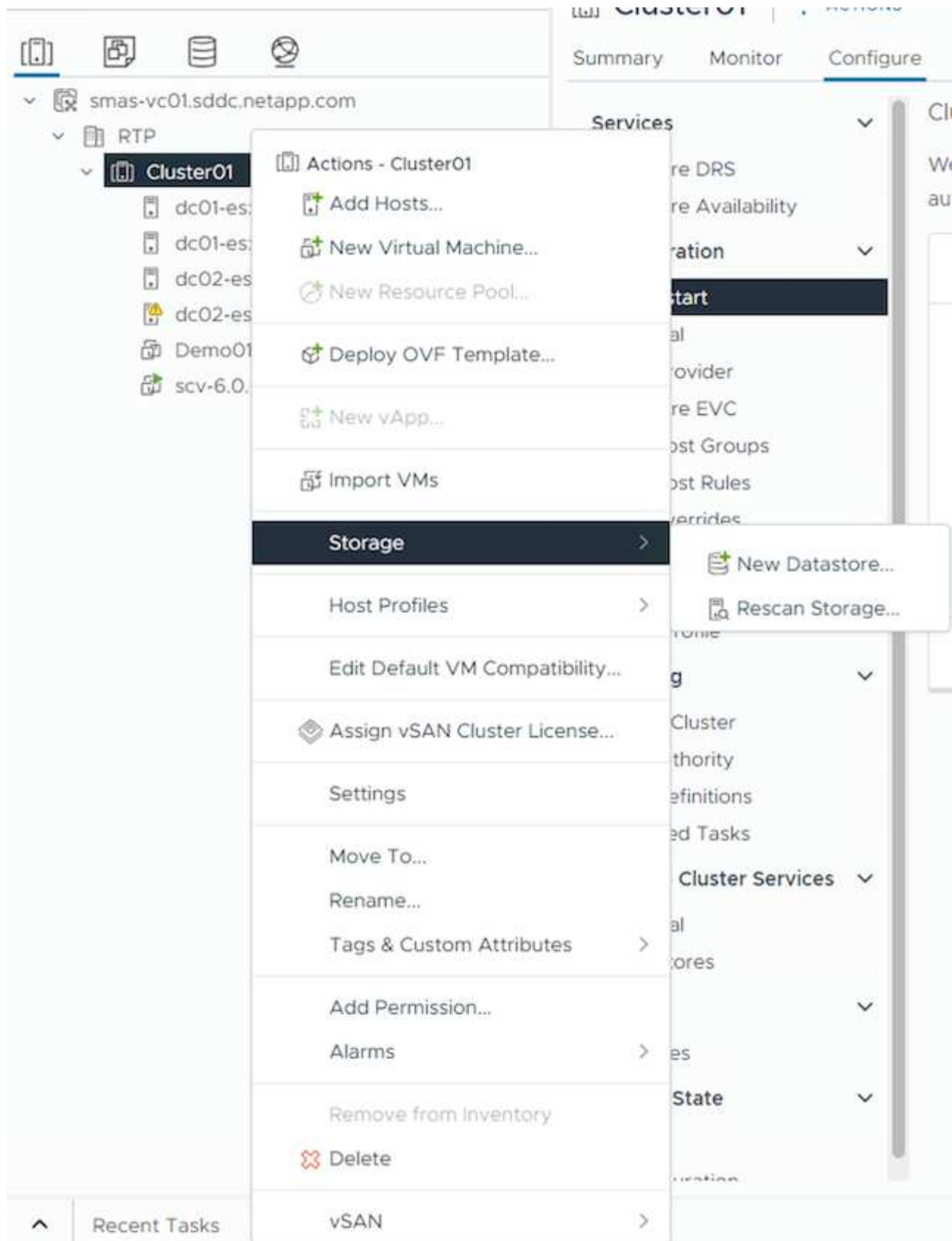
7. 使用与源容错域中相同的映射ID映射复制的LUN。

Overview Mapped LUNs

[+ Add](#) [Map LUNs](#)[Filter](#)

<input type="checkbox"/>	Name	ID
<input type="checkbox"/>	ds02	1
<input type="checkbox"/>	ds01	0

8. 在vCenter上、右键单击vSphere集群、然后选择重新执行存储选项。



9. 在集群中的一个vSphere主机上、检查新创建的设备是否显示数据存储库未使用。

dc01-esxi01.sddc.netapp.com | ACTIONS

Summary Monitor **Configure** Permissions VMs Datastores Networks Updates

Storage

- Storage Adapters**
 - Storage Devices
 - Host Cache Configuration
 - Protocol Endpoints
 - I/O Filters
 - Storage Providers
- Networking**
 - Virtual switches
 - VMkernel adapters
 - Physical adapters
 - TCP/IP configuration
- Virtual Machines**
 - VM Startup/Shutdown
 - Agent VM Settings
 - Default VM Compatibility
 - Swap File Location
- System**
 - Licensing
 - Host Profile
 - Time Configuration
 - Authentication Services

Storage Adapters

ADD SOFTWARE ADAPTER REFRESH RESCAN STORAGE RESCAN ADAPTER REMOVE

Adapter	Model	Type	Status	Identifier	Targets	Devices	Paths
vmhba65	ISCSI Software Adapter	ISCSI	Online	iscsi_vmk1(qn.1998-01.com,vmware:dc01-esxi01.sddc.netapp.com:473524194.65)	4	2	8
vmhba1	PIIX4 for 430TX/440BX/MX IDE Contr other	Block SCSI	Unknown	--	1	1	1
vmhba64	PIIX4 for 430TX/440BX/MX IDE Contr other	Block SCSI	Unknown	--	0	0	0
vmhba0	PVSCSI SCSI Controller	SCSI	Unknown	--	1	1	1

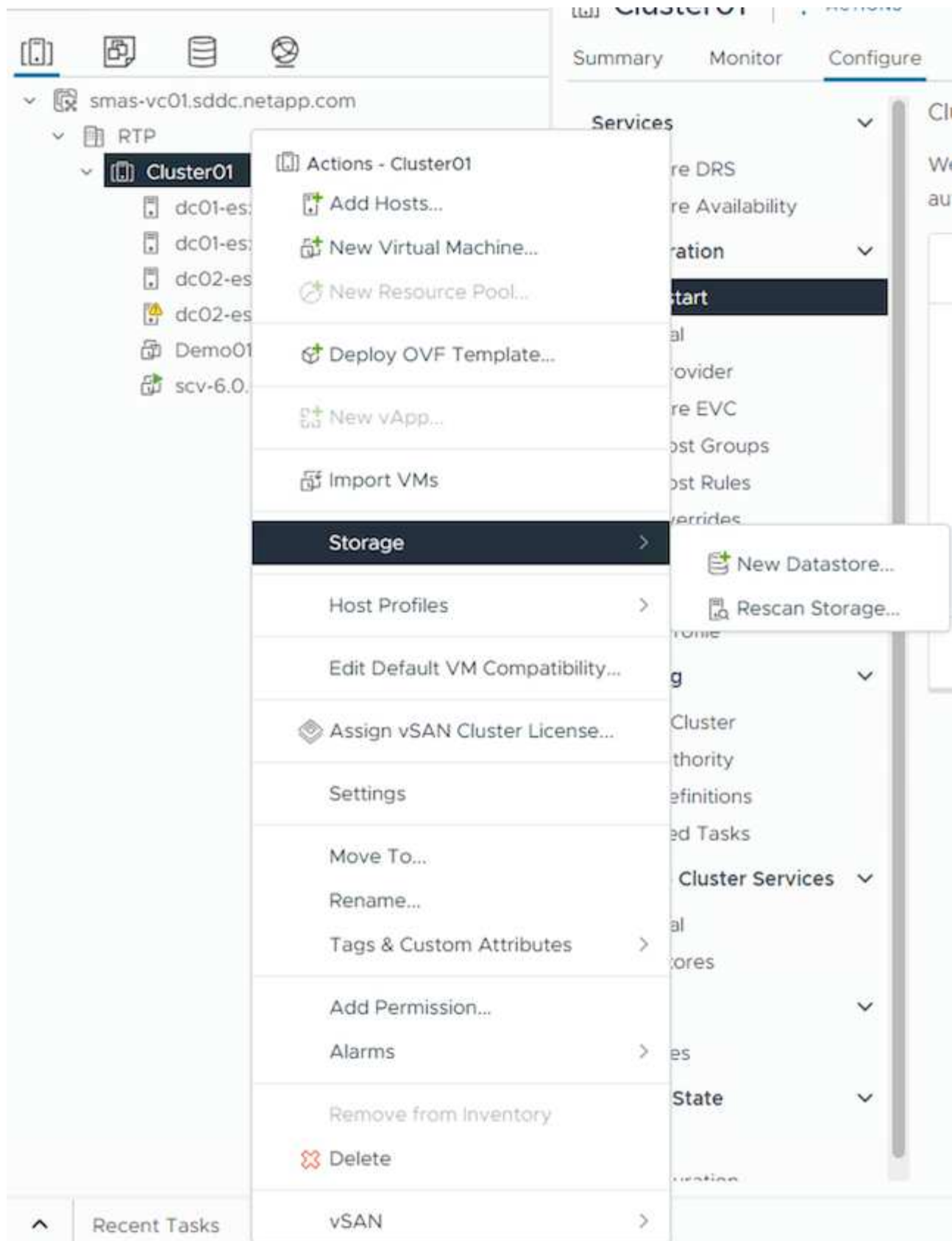
Manage Columns Export 4 items

Properties **Devices** Paths Dynamic Discovery Static Discovery Network Port Binding Advanced Options

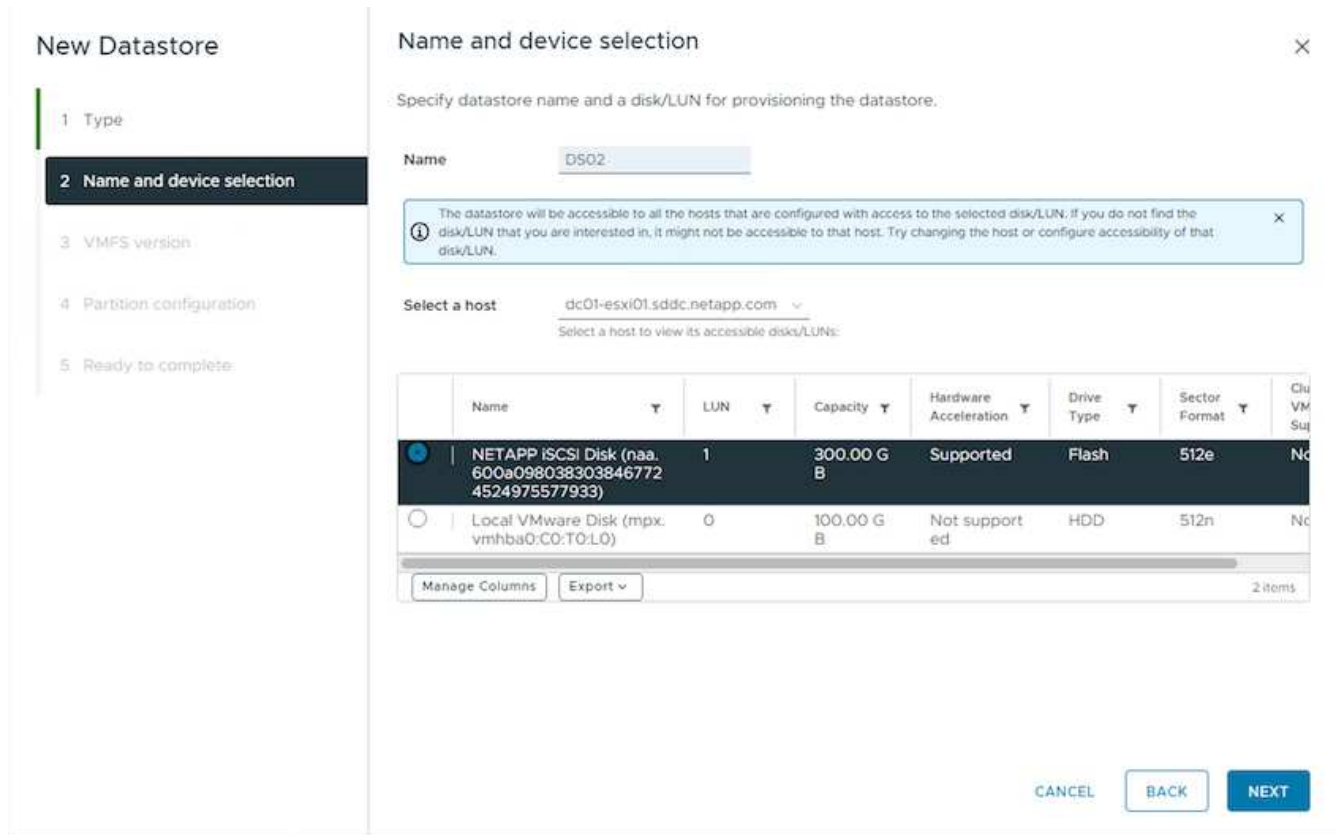
REFRESH ATTACH DETACH RENAME

Name	LUN	Type	Capacity	Datastore	Operational State	Hardware Acceleration	Drive Type	Transport
NETAPP iSCSI Disk (naa.600a0980383038467724524975577933)	0	disk	250.00 GB	DS01	Attached	Supported	Flash	iSCSI
NETAPP iSCSI Disk (naa.600a0980383038467724524975577933)	1	disk	300.00 GB	Not Consumed	Attached	Supported	Flash	iSCSI

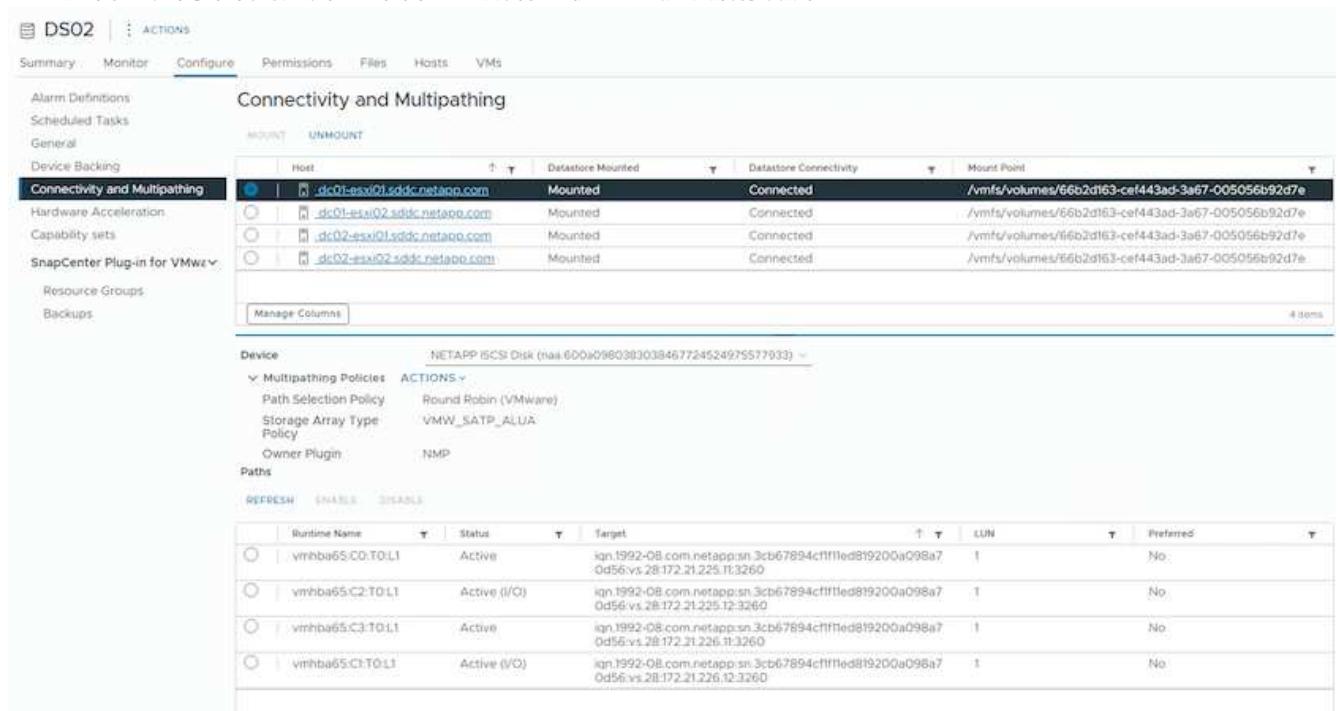
10. 在vCenter上、右键单击vSphere集群、然后选择新建数据存储库选项。

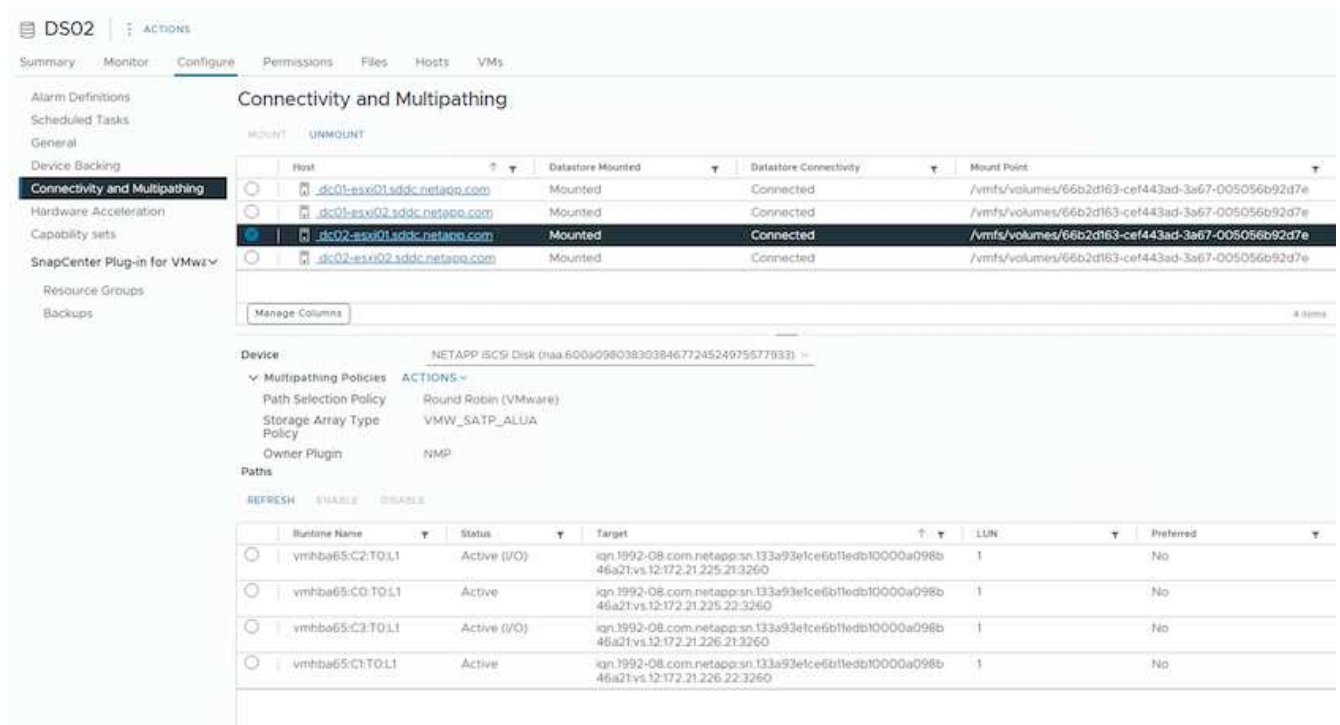


11. 在向导上、请务必提供数据存储库名称、并选择具有正确容量和设备ID的设备。



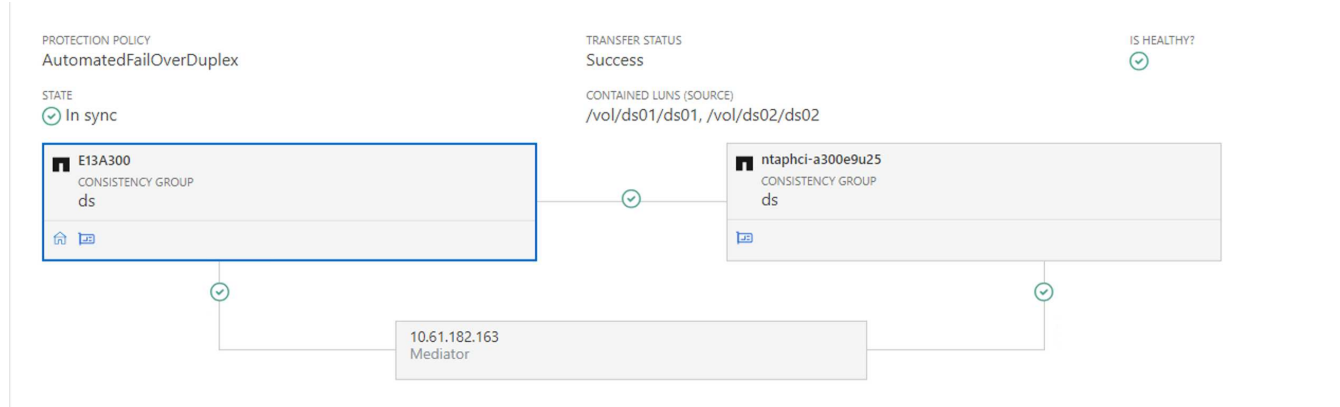
12. 验证是否已在两个容错域中的集群上的所有主机上挂载数据存储库。





上述屏幕截图显示了自我们使用AFF以来单个控制器上的活动I/O。对于ASA、所有路径上都有活动I/O。

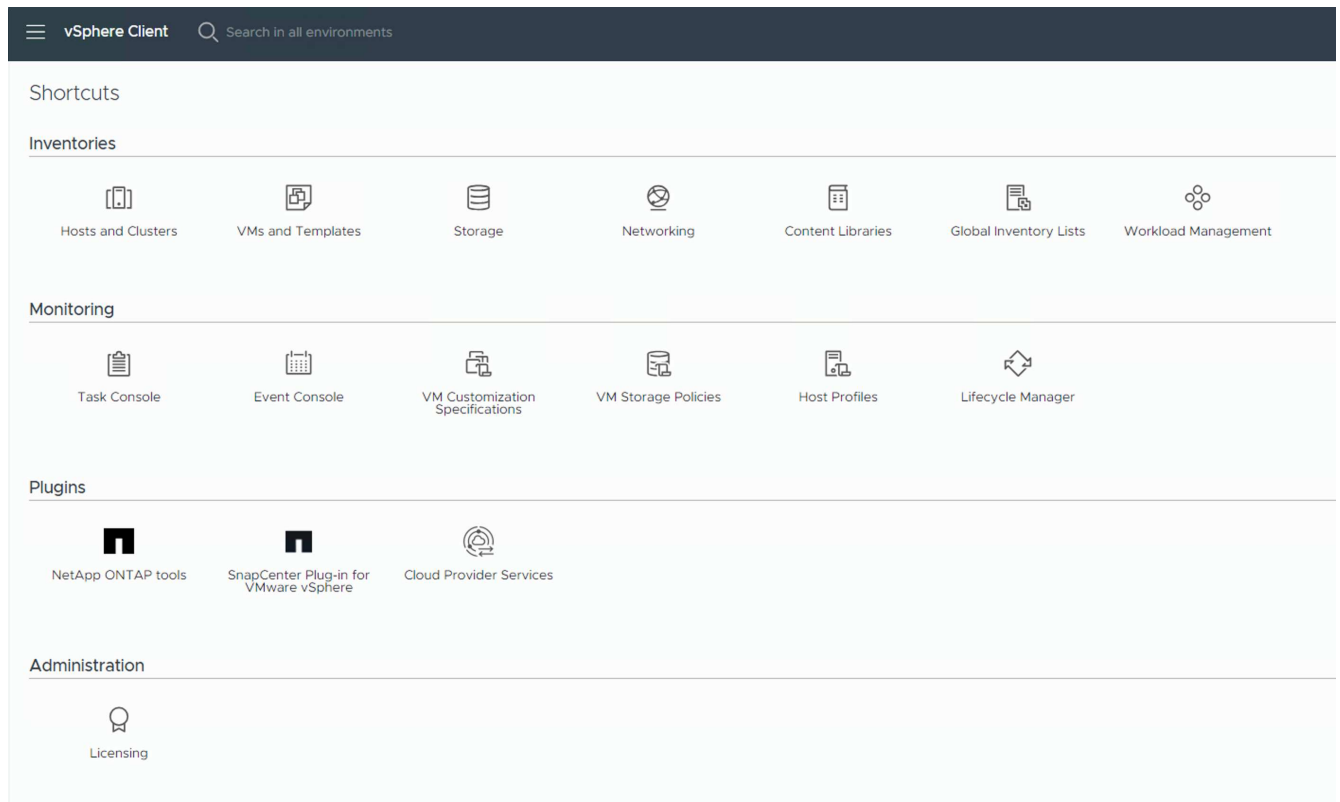
13. 添加其他数据存储库时、需要记住扩展现有一致性组、以使其在整个vSphere集群中保持一致。



使用ONTAP工具的VMSC统一主机访问模式。

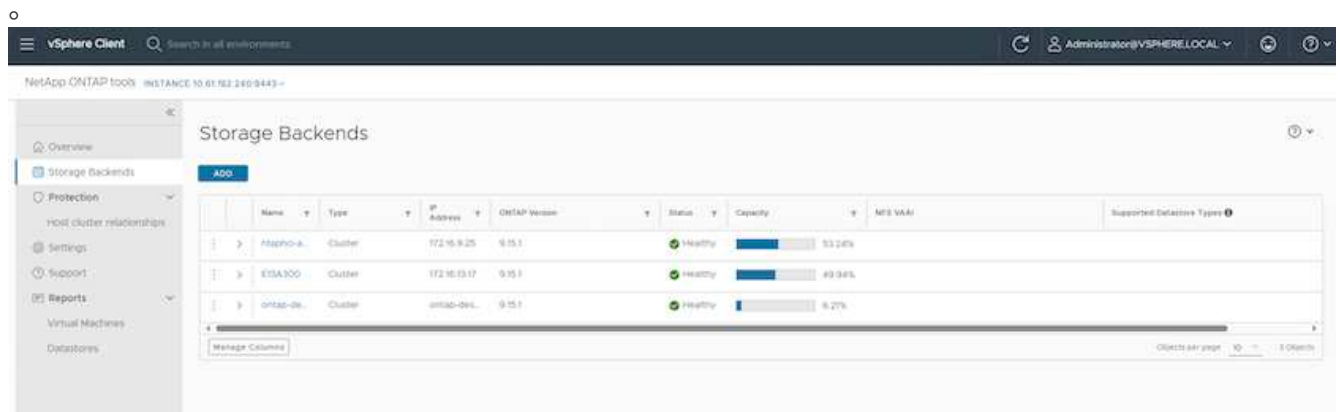
1. 确保已部署NetApp ONTAP工具并将其注册到vCenter

o



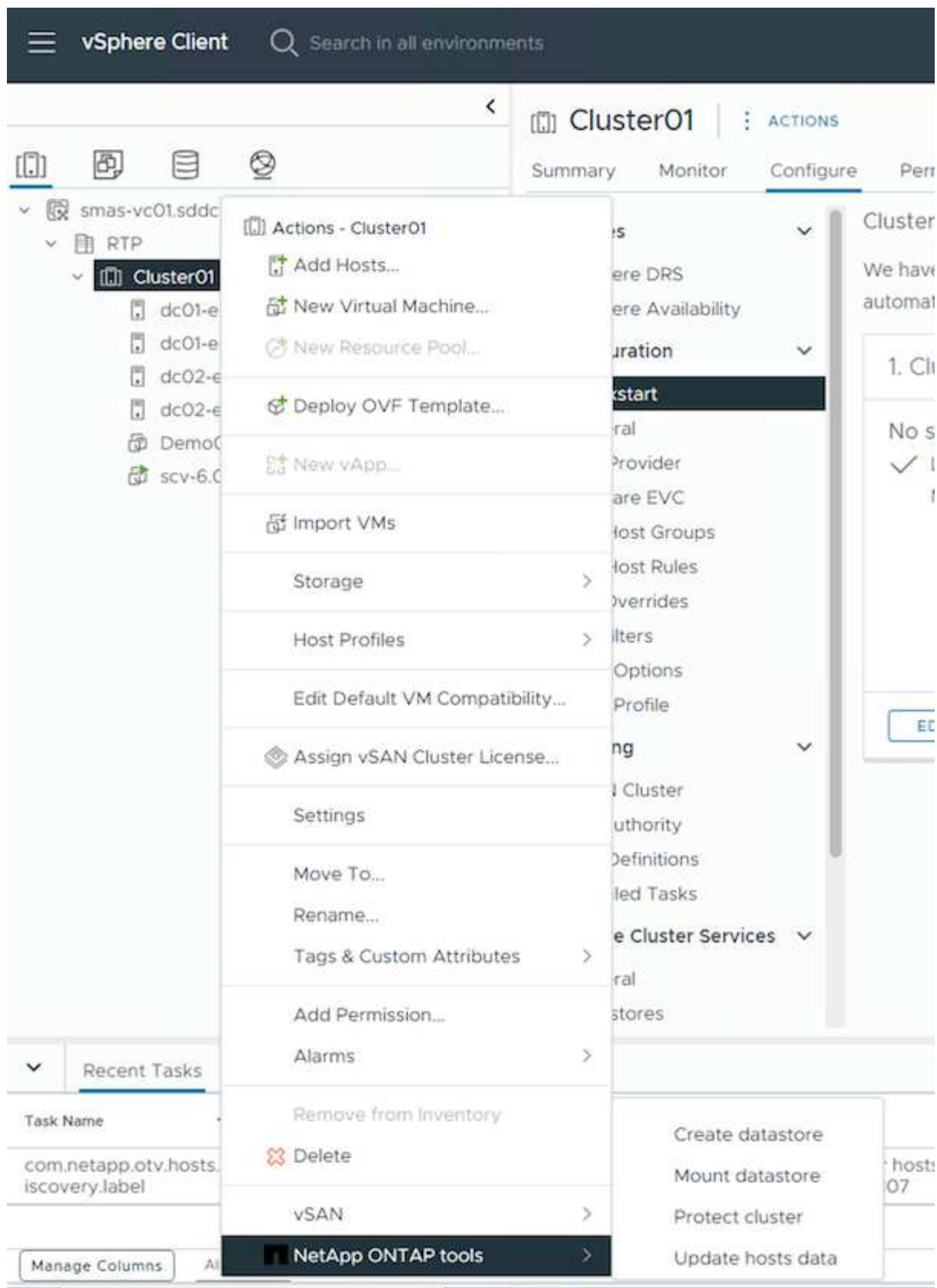
如果不是、请遵循 "ONTAP工具部署" 和 "添加vCenter Server实例"

2. 确保ONTAP存储系统已注册到ONTAP工具。这包括容错域存储系统、以及用于异步远程复制的第三个容错域存储系统、用于通过适用于VMware vSphere的SnapCenter插件保护VM



如果不是、请遵循 "使用vSphere客户端UI添加存储后端"

3. 更新主机数据以与ONTAP工具同步，然后，"创建数据存储库"。



4. 要启用SM-AS、请右键单击vSphere集群、然后在NetApp ONTAP工具上选择"保护集群"(请参阅上面的屏幕截图)
5. 它将显示该集群的现有数据存储库以及SVM详细信息。默认CG名称为<vSphere集群名称>_CG <SVM name>。单击添加关系按钮。

Protect Cluster | Cluster01

Protect the datastores of this cluster using SnapMirror replication. [Learn more](#)


Datastore type: * VMFS

Source storage VM: * zonea
Cluster: E13A300
[2 datastores](#)

Consistency group name: * Cluster01_zonea

SnapMirror settings

[ADD RELATIONSHIP](#)

Target storage VM	Policy	Uniform Host Configuration	Host proximity
 No SnapMirror relationship found. You can protect datastores using one or more SnapMirror relationships.			
Objects per page 5 0 Object			

[CANCEL](#)

[PROTECT](#)

- 为SM-AS选择目标SVM并将策略设置为AutomatedFailOver双工。统一主机配置有一个切换开关。设置每台主机的距离。

Add SnapMirror Relationship

Source storage VM: * E13A300 / zonea

Target storage VM: * zoneb
Cluster: ntaphci-a300e9u25

Policy: * AutomatedFailOverDuplex

Uniform host configuration:

Host proximity settings

 As part of protection, all datastores will be mounted on all hosts.

SET PROXIMAL TO ▾

<input type="checkbox"/>	Hosts	Proximal to
<input type="checkbox"/>	dc01-esxi02.sddc.netapp.com	Source ▾
<input type="checkbox"/>	dc02-esxi01.sddc.netapp.com	Target ▾

4 Objects

CANCEL

ADD

7. 验证主机能力信息和其他详细信息。如果需要、使用复制策略异步向第三个站点添加另一个关系。然后、单击保护。

Protect the datastores of this cluster using SnapMirror replication. [Learn more](#)

Datastore type: * VMFS

Source storage VM: * zonea
Cluster: E13A300
[2 datastores](#)

Consistency group name: * Cluster01_zonea

SnapMirror settings

[ADD RELATIONSHIP](#)

Target storage VM	Policy	Uniform Host Configuration	Host proximity
⋮ ntaphci-a300e9u25 / zoneb	AutomatedFailOverDuplex	Yes	Source (2), Target (2)

Objects per page 1 Object

[CANCEL](#)

[PROTECT](#)

注意：如果计划使用适用于VMware vSphere 6.0的SnapCenter插件、则需要在卷级别(而不是一致性组级别)设置复制。

8. 使用统一主机访问时、主机可通过iSCSI连接到两个容错域存储阵列。

The screenshot displays the 'Connectivity and Multipathing' configuration for a device. The 'Mount' tab is active, showing a table of mounted datastores. Below, the 'Multipathing Policies' section shows 'Path Selection Policy' set to 'Round Robin (VMware)' and 'Storage Array Type Policy' set to 'VMW_SATP_ALUA'. The 'Paths' table lists multiple active paths for the device.

Host	Datastore Mounted	Datastore Connectivity	Mount Point
dc02-esxi01.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66aaa811-71dea467-813d-005056b92d7e
dc01-esxi02.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66aaa811-71dea467-813d-005056b92d7e
dc02-esxi02.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66aaa811-71dea467-813d-005056b92d7e
dc01-esxi01.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66aaa811-71dea467-813d-005056b92d7e

Device: NETAPP iSCSI Disk (naa.600a0980383038467724524975577931) -

Multipathing Policies:

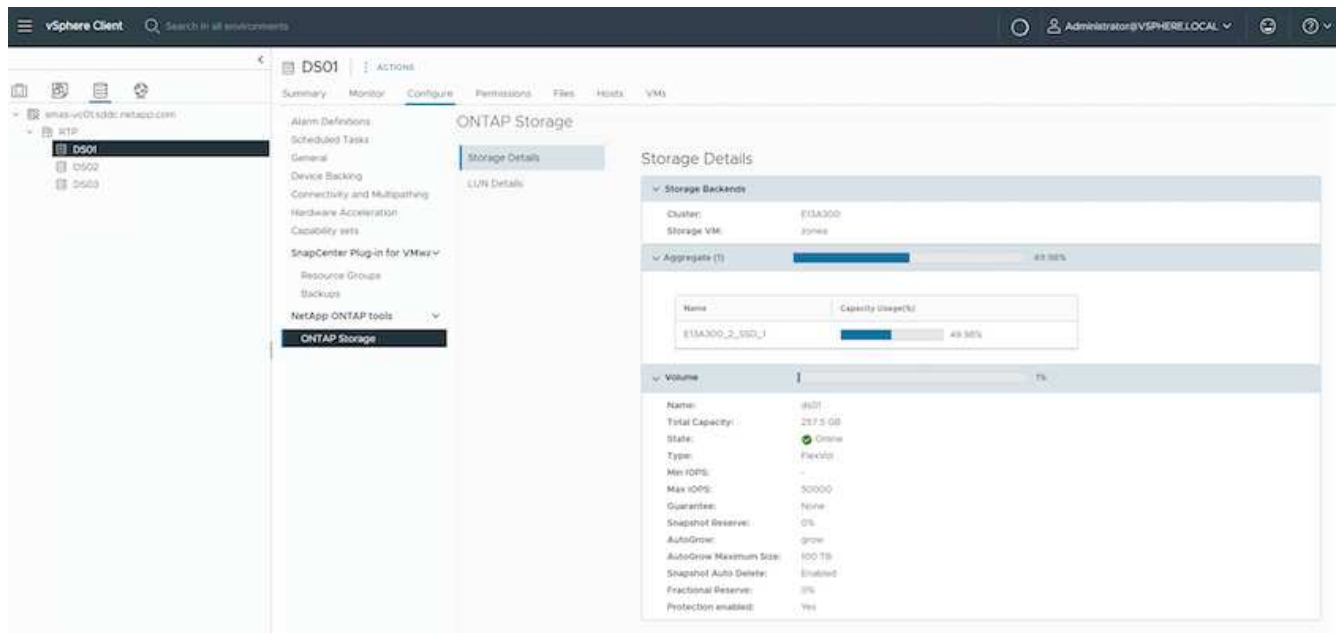
- Path Selection Policy: Round Robin (VMware)
- Storage Array Type Policy: VMW_SATP_ALUA
- Owner Plugin: NMP

Paths:

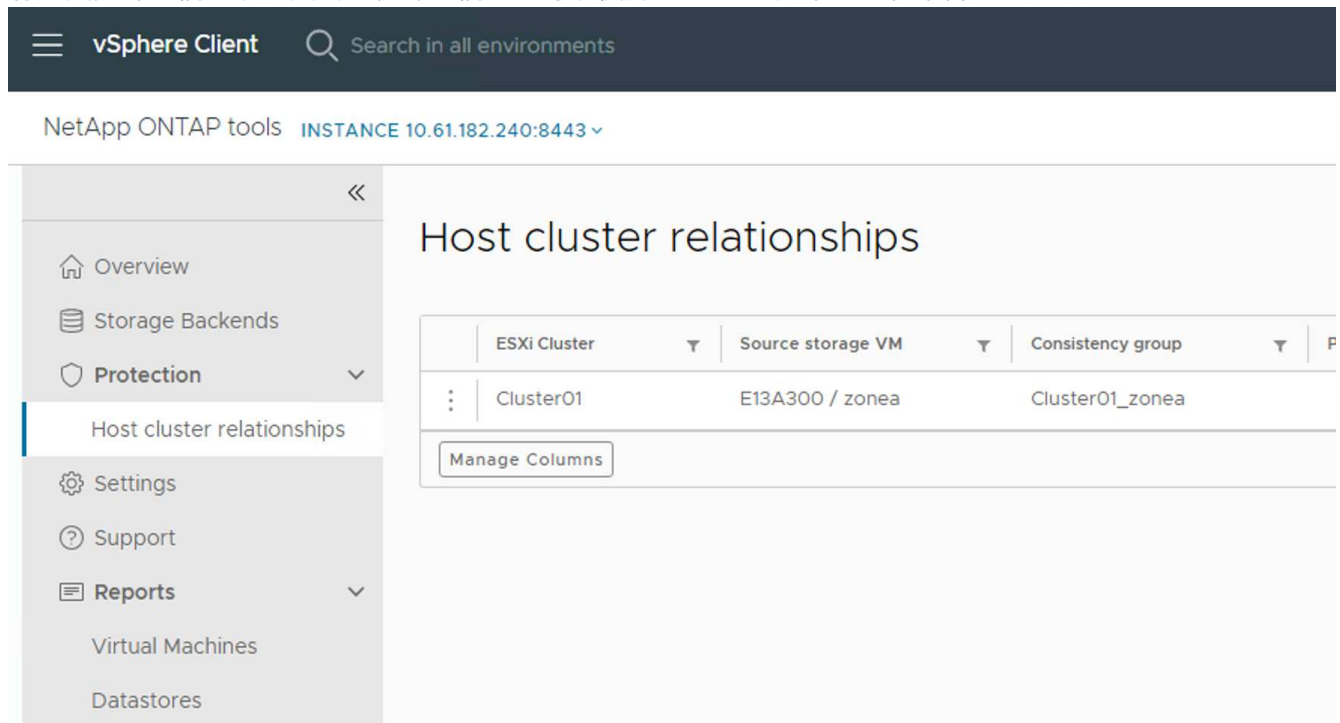
Runtime Name	Status	Target	LUN
vmhba65:C3:T1:L0	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.3cb67894c1f11ed819200a098a70d56:vs.28.172.21.225.12.3260	0
vmhba65:C2:T1:L0	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.3cb67894c1f11ed819200a098a70d56:vs.28.172.21.226.12.3260	0
vmhba65:C1:T1:L0	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.3cb67894c1f11ed819200a098a70d56:vs.28.172.21.225.11.3260	0
vmhba65:C3:T0:L0	Active (VO)	iqn.1992-08.com.netapp:sn.133a93e1ce6b11edb10000a098b46a21:vs.12.172.21.225.21.3260	0
vmhba65:C0:T1:L0	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.3cb67894c1f11ed819200a098a70d56:vs.28.172.21.226.11.3260	0
vmhba65:C2:T0:L0	Active (VO)	iqn.1992-08.com.netapp:sn.133a93e1ce6b11edb10000a098b46a21:vs.12.172.21.225.21.3260	0
vmhba65:C1:T0:L0	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.133a93e1ce6b11edb10000a098b46a21:vs.12.172.21.226.22.3260	0
vmhba65:C0:T0:L0	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.133a93e1ce6b11edb10000a098b46a21:vs.12.172.21.225.22.3260	0

注意：上述屏幕截图来自AFF。如果为ASA、则活动I/O应位于具有正确网络连接的所有路径中。

9. ONTAP工具插件还会指示卷是否受保护。

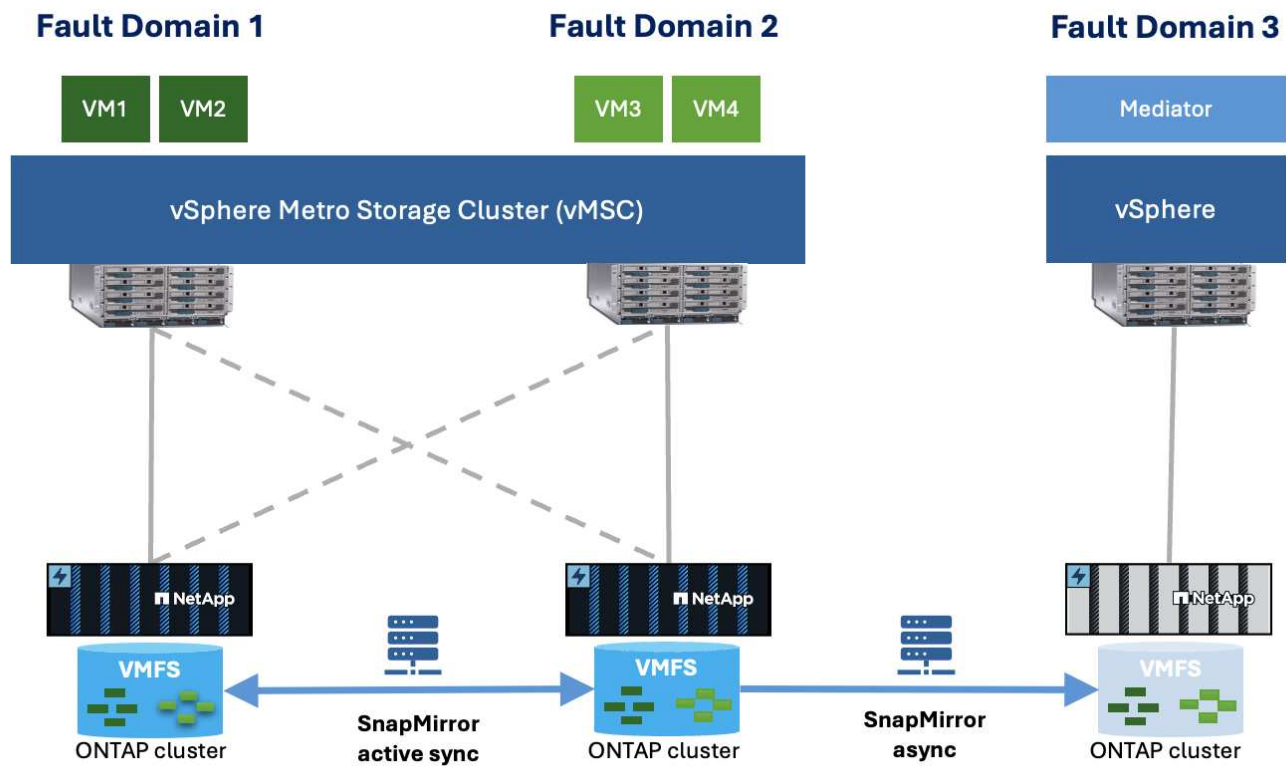


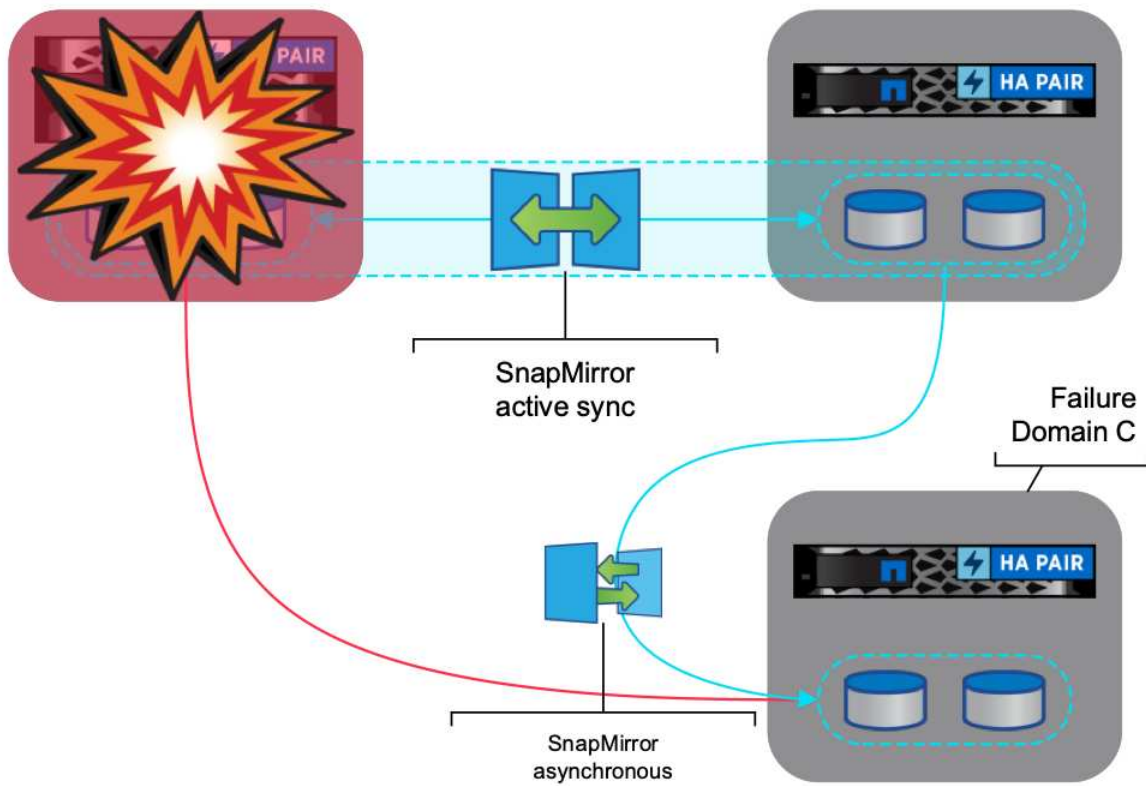
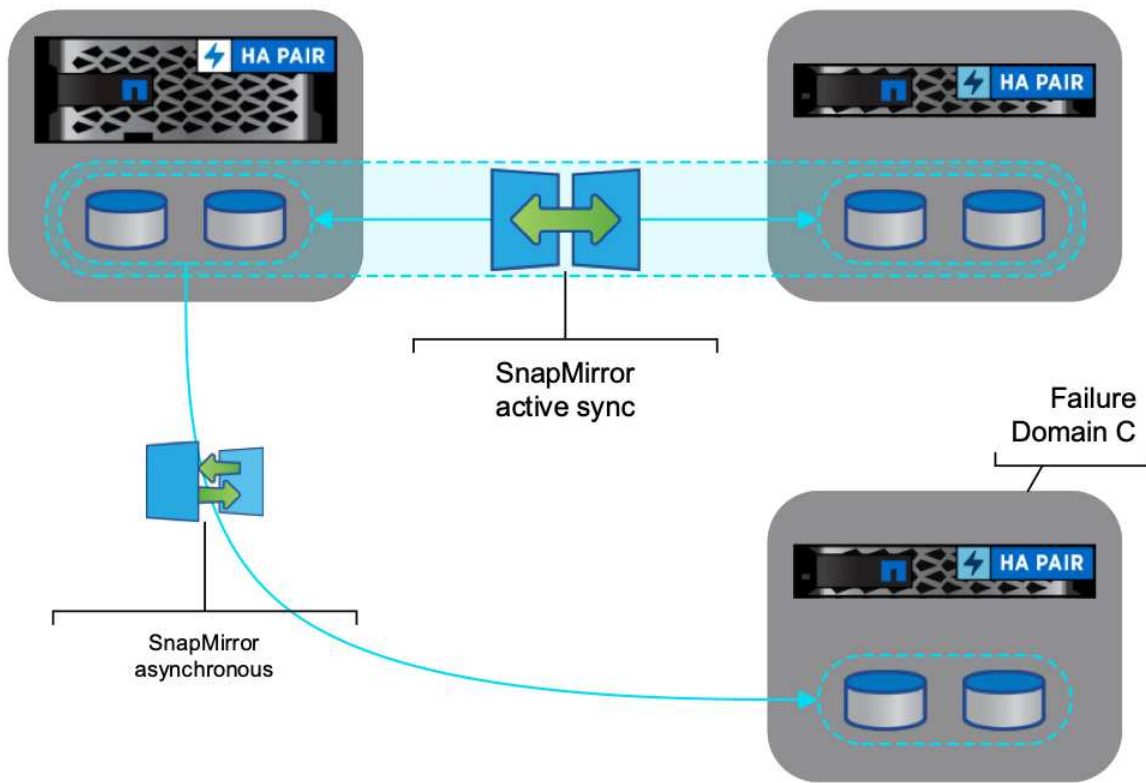
10. 有关更多详细信息以及更新主机邻近信息、可以使用ONTAP工具下的主机集群关系选项。



使用适用于VMware vSphere的SnapCenter插件保护VM。

适用于VMware vSphere (SCV) 6.0或更高版本的SnapCenter插件支持SnapMirror主动同步、并可与异步SnapMirror结合使用来复制到第三个容错域。



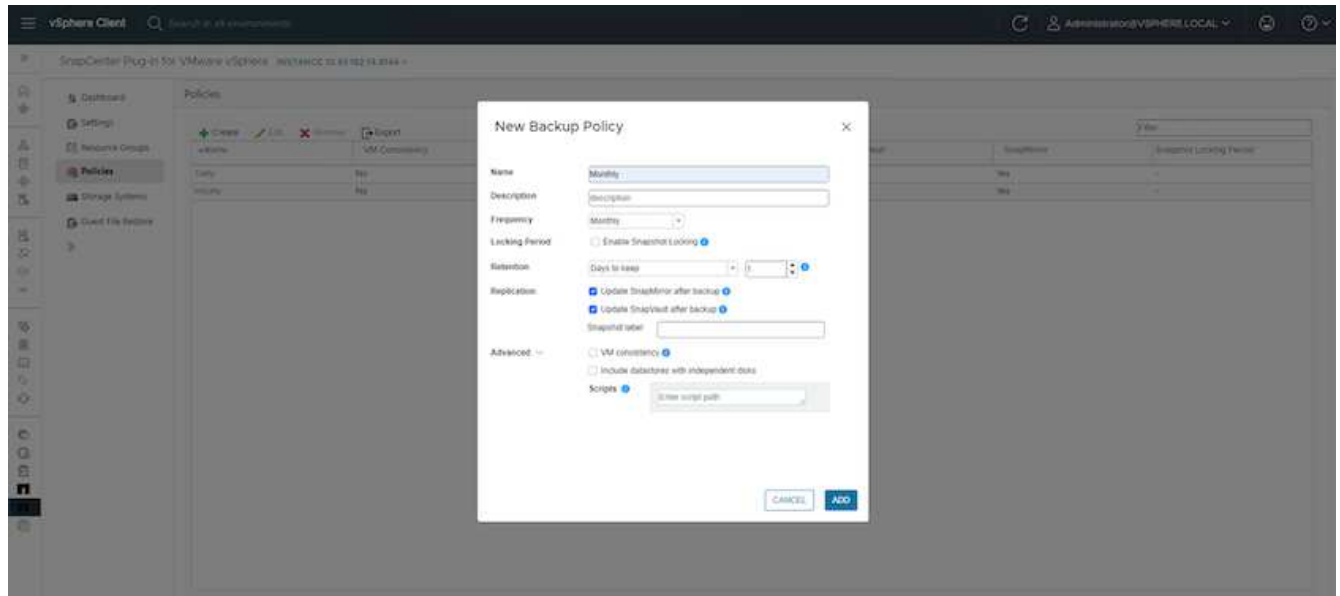


支持的用例包括：*从SnapMirror活动同步的任一容错域备份和还原虚拟机或数据存储库。*从第三个故障域还原资源。

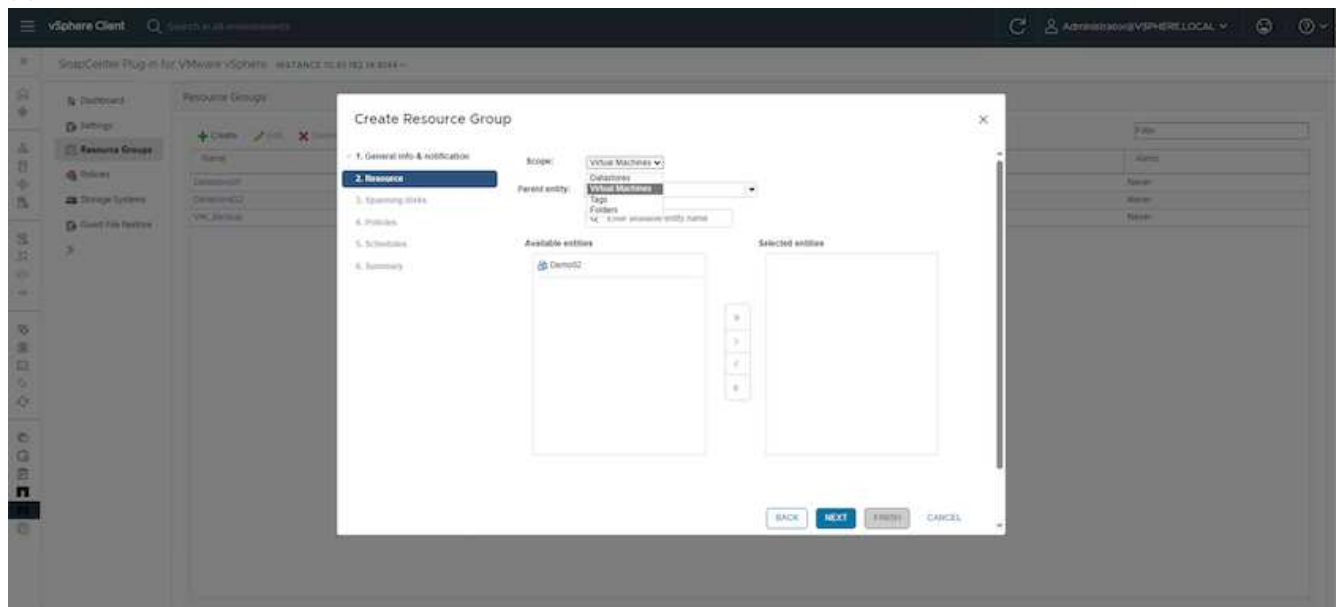
1. 添加计划用于选择控制阀的所有ONTAP存储系统。



2. 创建策略。确保在为SM-AS检查备份后更新SnapMirror、并在备份后更新SnapVault以将异步复制到第三个故障域。

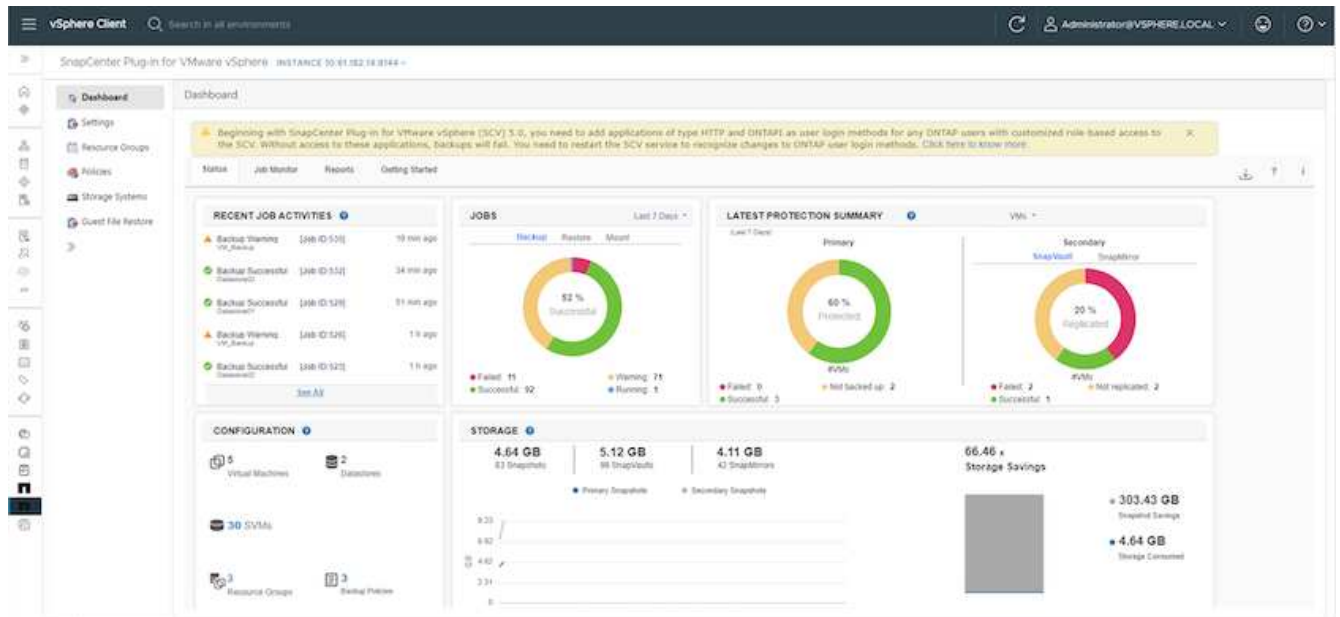


3. 创建资源组、其中包含需要保护并与策略和计划关联的所需项目。



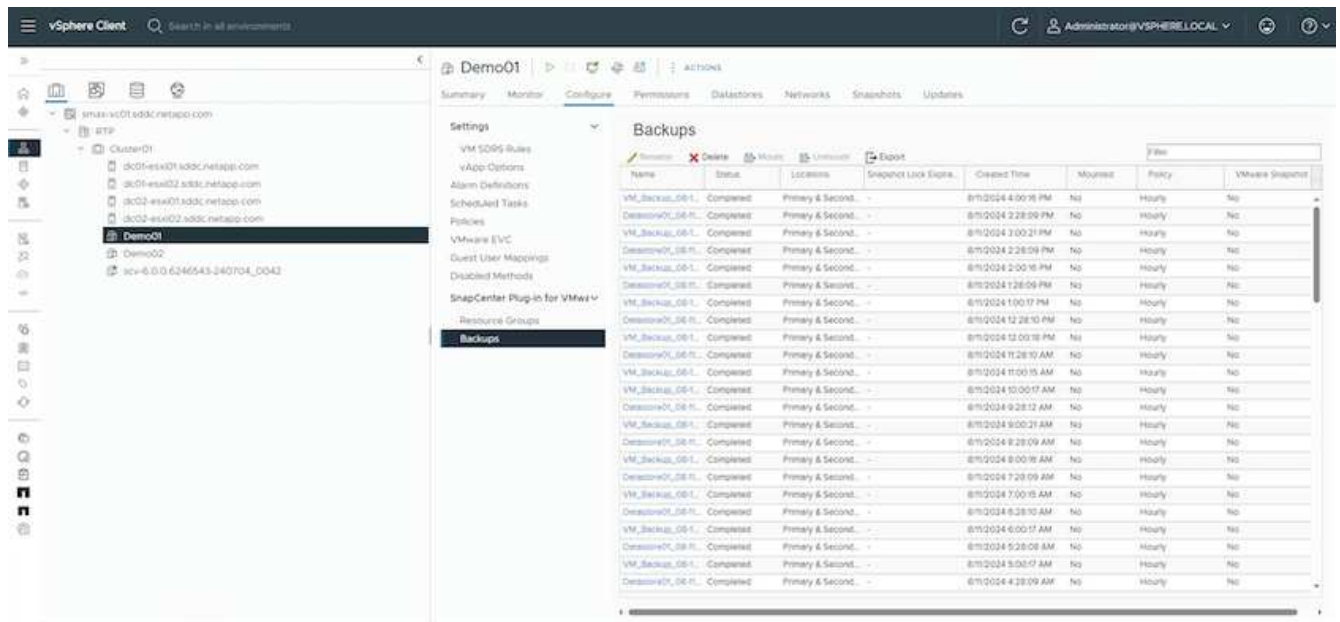
注意：SM-AS不支持以_Recent结尾的快照名称。

- 备份根据与资源组关联的策略在计划的时间进行。可以从信息板作业监控器或这些资源上的备份信息监控作业。

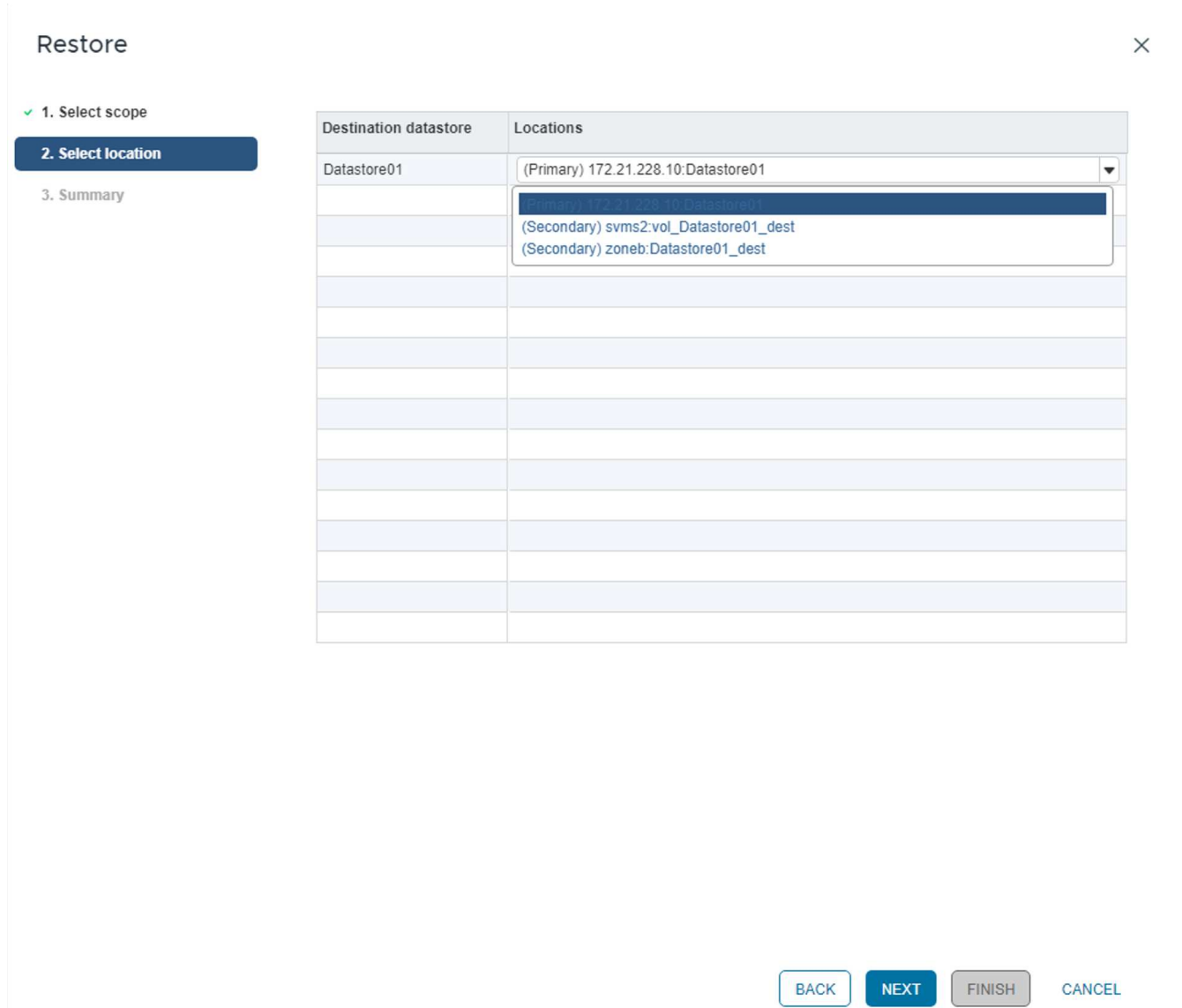


The configuration page for Datastore01 shows the following backup job list:

Name	Status	Location	Scheduled Lock Expt.	Created Time	Mounted	Policy	Where Snapshot
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 4:00:16 PM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 3:28:09 PM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 3:00:21 PM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 2:28:09 PM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 2:00:16 PM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 1:28:09 PM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 1:00:17 PM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 12:28:10 PM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 12:00:19 PM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 11:28:10 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 11:00:15 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 10:00:17 AM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 9:28:12 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 9:00:21 AM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 8:28:09 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 8:00:16 AM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 7:28:09 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 7:00:15 AM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 6:28:10 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 6:00:17 AM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 5:28:09 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 5:00:17 AM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 4:28:09 AM	No	Hourly	No



5. 可以从主容错域上的SVM或从一个二级位置将VM还原到同一个或备用vCenter。



6. 数据存储库挂载操作也可使用类似选项。

Mount Backup ✕

ESXi host name

Selected backup VM_Backup_08-11-2024_16.00.02.0270

Select datastore

<input type="checkbox"/>	Name	Location
<input type="checkbox"/>	Datastore01	Primary:172.21.228.10:Datastore01:VM_Backup_08-11-2024_16.00.02.0270
<input type="checkbox"/>	Datastore02	Primary:172.21.228.10:Datastore01:VM_Backup_08-11-2024_16.00.02.0270 Secondary:svms2:vol_Datastore01_dest:VM_Backup_08-11-2024_16.00.02.0270 Secondary:zoneb:Datastore01_dest:VM_Backup_08-11-2024_16.00.02.0270
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

⚠ Warning for ONTAP 9.12.1 and below version ✕

有关选择控制阀其它操作的帮助，参见 ["适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件文档"](#)

VMware Cloud Foundation

VMware Cloud Foundation

VMware Cloud Foundation (VCF)是一组技术、可为访问混合云体验提供一条简单的途径。在VCF解决方案中、既支持本机Kub并支持基于虚拟机的工作负载。VMware vSphere、VMware vSAN、VMware NSX-T数据中心和VMware vReal Cloud Management等基本服务是VCF软件包不可或缺的组成部分。这些服务相结合、可建立一个软件定义的基础架构、该基础架构能够管理计算、存储、网络、安全和云管理。这种综合基础架构可提供混合体验、其中VCF框架可将环境从现场数据中心扩展到Amazon Web Services (AWS)、Azure和Google Cloud。

文档资源

有关适用于VMware Cloud Foundation的NetApp产品的详细信息、请参见以下四(4)部分的博客系列：

- ["NetApp和VMware Cloud Foundation让一切变得轻松第1部分：入门"](#)
- ["NetApp和VMware Cloud Foundation让一切变得轻松第2部分：vcf和ONTAP主体存储"](#)
- ["NetApp和VMware Cloud Foundation让一切变得轻松第3部分：vcf和Element主体存储"](#)
- ["NetApp和VMware云基础变得简单—第4部分：适用于VMware的ONTAP工具和补充存储"](#)

采用NetApp全闪存SAN阵列的VMware Cloud Foundation

- ["vcf与NetApp ASA阵列、简介和技术概述"](#)
- ["使用ONTAP工具在VCF管理域中部署iSCSI数据存储库"](#)
- ["使用ONTAP工具在VI工作负载域中部署Vvol \(iSCSI\)数据存储库"](#)
- ["配置要在VI工作负载域中使用的基于TCP的NVMe数据存储库"](#)
- ["部署并使用适用于VMware vSphere的SnapCenter插件来保护和还原VI工作负载域中的VM"](#)

采用NetApp全闪存AFF阵列的VMware Cloud Foundation

- ["vcf与NetApp AFF阵列、简介和技术概述"](#)
- ["使用ONTAP和NFS作为VI工作负载域的主存储"](#)
- ["使用ONTAP工具在VI工作负载域中部署NFS数据存储库"](#)

*VMware Cloud Foundation*的NetApp FlexPod解决方案

- ["借助VMware Cloud Foundation扩展FlexPod混合云"](#)
- ["FlexPod作为VMware Cloud Foundation的工作负载域"](#)
- ["《FlexPod作为VMware云基础的工作负载域设计指南》"](#)

VCF与NetApp ASA阵列

采用NetApp全闪存SAN阵列的VMware Cloud Foundation

VMware Cloud Foundation (VCF)是一款集成的软件定义的数据中心(SDDC)平台、可提供一整套软件定义的基础架构、用于在混合云环境中运行企业级应用程序。它将计算、存储、网络和管理功能整合到一个统一平台中、跨私有云和公共云提供一致的运营体验。

作者：Jsh Powell

本文档提供了有关使用NetApp全闪存SAN阵列的VMware Cloud Foundation可用存储选项的信息。本指南介绍了受支持的存储选项、并具体说明了如何将iSCSI数据存储库部署为管理域的补充存储、以及将VVOL (iSCSI)和NVMe/TCP数据存储库部署为工作负载域的补充数据存储库。此外、还介绍了使用适用于VMware vSphere的SnapCenter对虚拟机和数据存储库进行数据保护的情况。

用例

本文档涵盖的使用情形：

- 适用于希望在私有云和公共云之间实现统一环境的客户的存储选项。
- 用于为工作负载域部署虚拟基础架构的自动化解决方案。
- 可扩展的存储解决方案专为满足不断变化的需求而定制、即使不与计算资源需求直接对应也是如此。
- 使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具将补充存储部署到管理和VI工作负载域。
- 使用适用于VMware vSphere的SnapCenter插件保护虚拟机和数据存储库。

audience

此解决方案 适用于以下人员：

- 解决方案架构师希望为VMware环境提供更灵活的存储选项、以最大限度地降低TCO。
- 解决方案架构师希望通过VCF存储选项为主要云提供商提供数据保护和灾难恢复选项。
- 希望获得有关如何使用主体存储和补充存储配置VCF的具体说明的存储管理员。
- 存储管理员希望获得有关如何保护驻留在ONTAP存储上的VM和数据存储库的具体说明。

技术概述

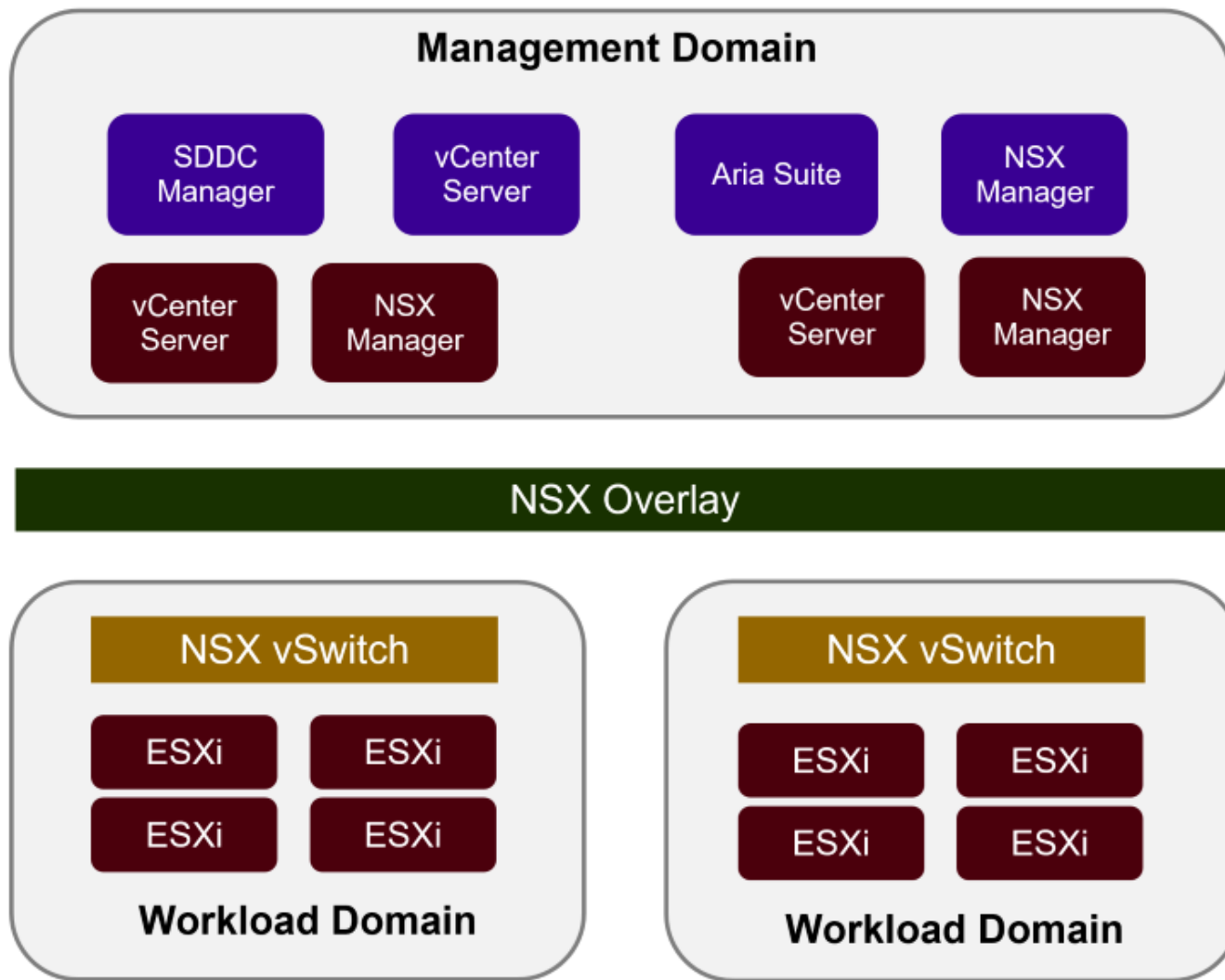
采用NetApp ASA 解决方案 的VCF由以下主要组件构成：

VMware Cloud Foundation

VMware Cloud Foundation通过将SDDC Manager、vSphere、vSAN、NSX和VMware A一切 关键组件相结合来创建软件定义的数据中心、扩展了VMware的vSphere虚拟机管理程序产品。

VCF解决方案既支持本机Kubbernetes工作负载、也支持基于虚拟机的工作负载。VMware vSphere、VMware vSAN、VMware NSX-T数据中心和VMware A一切 关键服务都是VCF软件包不可或缺的组成部分。这些服务相结合、可建立一个软件定义的基础架构、能够高效管理计算、存储、网络、安全和云管理。

vcf由一个管理域和多达24个VI工作负载域组成、每个工作负载域代表一个应用程序就绪基础架构单元。工作负载域由一个vCenter实例管理的一个或多个vSphere集群组成。

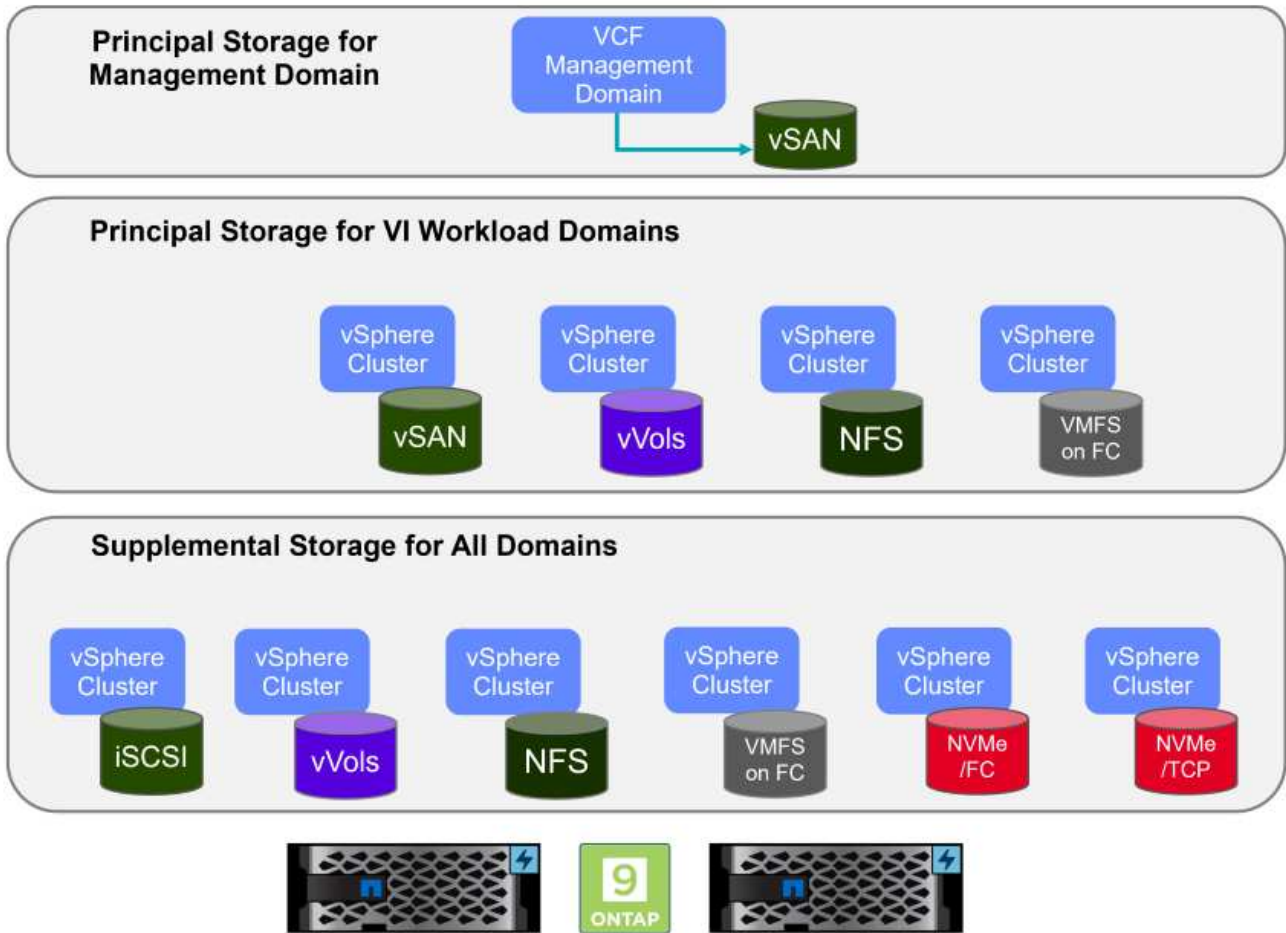


有关VCF架构和规划的详细信息、请参见 ["VMware Cloud Foundation中的架构模型和工作负载域类型"](#)。

{ }

VCF存储选项

VMware将VCF的存储选项分为*主体*和*补充*存储。VCF管理域必须使用vSAN作为其主存储。但是、管理域有许多补充存储选项、VI工作负载域既可以使用主体存储选项、也可以使用补充存储选项。



工作负载域的主要存储

主体存储是指在SDDC Manager中的设置过程中可以直接连接到VI工作负载域的任何类型的存储。主存储在集群创建流程编排中使用SDDC管理器进行部署、是为工作负载域配置的第一个数据存储库。它包括光纤通道上的vSAN、vvol (VMFS)、NFS和VMFS。

用于管理和工作负载域的补充存储

补充存储是一种存储类型、可以在创建集群后随时添加到管理域或工作负载域中。补充存储代表支持的存储选项范围最广、所有这些存储选项在NetApp ASA阵列上均受支持。对于大多数存储协议类型、可以使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具部署补充存储。

有关VMware Cloud Foundation的其他文档资源：

- * ["VMware Cloud Foundation文档"](#)
 - * ["VMware Cloud Foundation支持的存储类型"](#)
 - * ["在VMware Cloud Foundation中管理存储"](#)
- { }

NetApp全闪存SAN阵列

NetApp全闪存SAN阵列(ASA)是一款高性能存储解决方案、专为满足现代数据中心的苛刻要求而设计。它将闪存存储的速度和可靠性与NetApp的高级数据管理功能相结合、可提供卓越的性能、可扩展性和数据保护。

ASA系列由A系列和C系列型号组成。

NetApp A系列全NVMe闪存阵列专为高性能工作负载而设计、可提供超低延迟和高故障恢复能力、使其适合任务关键型应用程序。



C系列QLC闪存阵列适用于容量更大的用例、可提供闪存速度和混合闪存的经济效益。



有关详细信息、请参见 ["NetApp ASA登录页面"](#)。
{ }

存储协议支持

ASA支持所有标准SAN协议、包括iSCSI、光纤通道(FC)、以太网光纤通道(FCoE)和基于网络结构的NVMe。

iSCSI- NetApp ASA为iSCSI提供强大的支持，允许通过IP网络对存储设备进行块级访问。它可以与iSCSI启动程序无缝集成、从而高效地配置和管理iSCSI LUN。ONTAP的高级功能、例如多路径、CHAP身份验证和AUA支持。

有关iSCSI配置的设计指导、请参见 ["SAN配置参考文档"](#)。

光纤通道- NetApp ASA为光纤通道(FC)提供全面支持，光纤通道(FC)是一种常用于存储区域网络(Storage Area Network, SANS)的高速网络技术。ONTAP可与FC基础架构无缝集成、提供对存储设备的可靠高效的块级访问。它提供分区、多路径和网络结构登录(FLOGI)等功能、可优化性能、增强安全性并确保在FC环境中实现无缝连接。

有关光纤通道配置的设计指导、请参见 ["SAN配置参考文档"](#)。

基于网络结构的NVMe—NetApp ONTAP和ASA支持基于网络结构的NVMe。NVMe/FC支持通过光纤通道基础架构使用NVMe存储设备、并通过存储IP网络使用NVMe/TCP。

有关NVMe的设计指导、请参见 ["NVMe配置、支持和限制"](#)。
{ }

双主动技术

NetApp纯闪存SAN阵列支持通过两个控制器的主动-主动路径、主机操作系统无需等待某个主动路径出现故障、即可激活备用路径。这意味着、主机可以利用所有控制器上的所有可用路径、从而确保无论系统处于稳定状态还是正在执行控制器故障转移操作、活动路径始终存在。

此外、NetApp ASA还提供了一项显著提高SAN故障转移速度的独特功能。每个控制器都会将基本LUN元数据持续复制到其配对系统。因此、每个控制器都可以在其配对系统突然发生故障时接管数据服务职责。之所以能够做到这一点、是因为控制器已经拥有必要的信息、可以开始利用以前由故障控制器管理的驱动器。

使用主动-主动路径时、计划内和计划外接管的IO恢复时间均为2-3秒。

有关详细信息，请参见 ["TR-4968：《NetApp纯SAS阵列—NetApp ASA的数据可用性和完整性》"](#)。
{ }

存储担保

NetApp为NetApp全闪存SAN阵列提供了一组独特的存储保障。其独特优势包括：

*存储效率担保：*通过存储效率担保实现高性能、同时最大程度地降低存储成本。SAN工作负载的比例为4：1。

- 6个九(99.9999%)数据可用性担保：*保证每年针对计划外停机超过31.56秒进行补救。

*勒索软件恢复担保：*在发生勒索软件攻击时保证数据恢复。

请参见 ["NetApp ASA产品门户"](#) 有关详细信息 ...
{ }

适用于 VMware vSphere 的 NetApp ONTAP 工具

通过适用于VMware vSphere的ONTAP工具、管理员可以直接从vSphere Client中管理NetApp存储。通过ONTAP工具、您可以部署和管理数据存储库、以及配置VVOV数据存储库。

ONTAP工具允许将数据存储库映射到存储功能配置文件、这些配置文件确定了一组存储系统属性。这样便可创建具有特定属性(例如存储性能和QoS)的数据存储库。

ONTAP工具还包括一个适用于ONTAP存储系统的* VMware vSphere存储感知API (VASA)提供程序*，用于配置VMware虚拟卷(VVOL)数据存储库、创建和使用存储功能配置文件、验证合规性以及监控性能。

有关NetApp ONTAP工具的详细信息、请参见 ["适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具文档"](#) 页面。
{ }

适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件

适用于VMware vSphere的SnapCenter插件(SCV)是NetApp推出的一款软件解决方案、可为VMware vSphere环境提供全面的数据保护。它旨在简化和简化虚拟机(VM)和数据存储库的保护和管理过程。选择控制阀使用基于存储的快照并复制到二级阵列、以满足较低的恢复时间目标。

适用于VMware vSphere的SnapCenter插件通过与vSphere客户端集成的统一界面提供以下功能：

基于策略的快照- SnapCenter允许您定义策略、用于在VMware vSphere中创建和管理虚拟机(VM)的应用程序一致的快照。

自动化-基于定义的策略自动创建和管理快照有助于确保一致高效的数据保护。

虚拟机级别保护-虚拟机级别的精细保护可高效管理和恢复各个虚拟机。

存储效率功能—与NetApp存储技术集成，可为快照提供重复数据删除和数据压缩等存储效率功能，从而最大程度地降低存储需求。

SnapCenter插件可在NetApp存储阵列上协调虚拟机静音以及基于硬件的快照。SnapMirror技术可用于将备份副本复制到二级存储系统、包括云中的存储系统。

有关详细信息，请参见 ["适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件文档"](#)。

BlueXP集成支持3-2-1备份策略、将数据副本扩展到云中的对象存储。

有关采用BlueXP的3-2-1备份策略的详细信息、请访问 ["3-2-1使用SnapCenter插件和适用于VM的BlueXP备份和恢复为VMware提供数据保护"](#)。

解决方案概述

本文档中介绍的方案将演示如何使用ONTAP存储系统作为管理和工作负载域的补充存储。此外、适用于VMware vSphere的SnapCenter插件用于保护虚拟机和数据存储库。

本文档涵盖的场景：

- 使用ONTAP工具在VCF管理域中部署iSCSI数据存储库。单击 ["此处"](#) 了解部署步骤。
- 使用ONTAP工具在VI工作负载域*中部署Vvol (iSCSI)数据存储库。单击 ["*此处"](#) 了解部署步骤。
- 配置基于TCP的NVMe数据存储库以在VI工作负载域中使用。单击 ["此处"](#) 了解部署步骤。
- 部署并使用适用于VMware vSphere的SnapCenter插件来保护和还原VI工作负载域中的虚拟机。单击 ["此处"](#) 了解部署步骤。

使用ONTAP工具为VCF管理域配置补充存储

在此情景中、我们将演示如何部署和使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具(OTV)为VCF管理域配置iSCSI数据存储库。

作者： Jsh Powell

方案概述

此情景包括以下高级步骤：

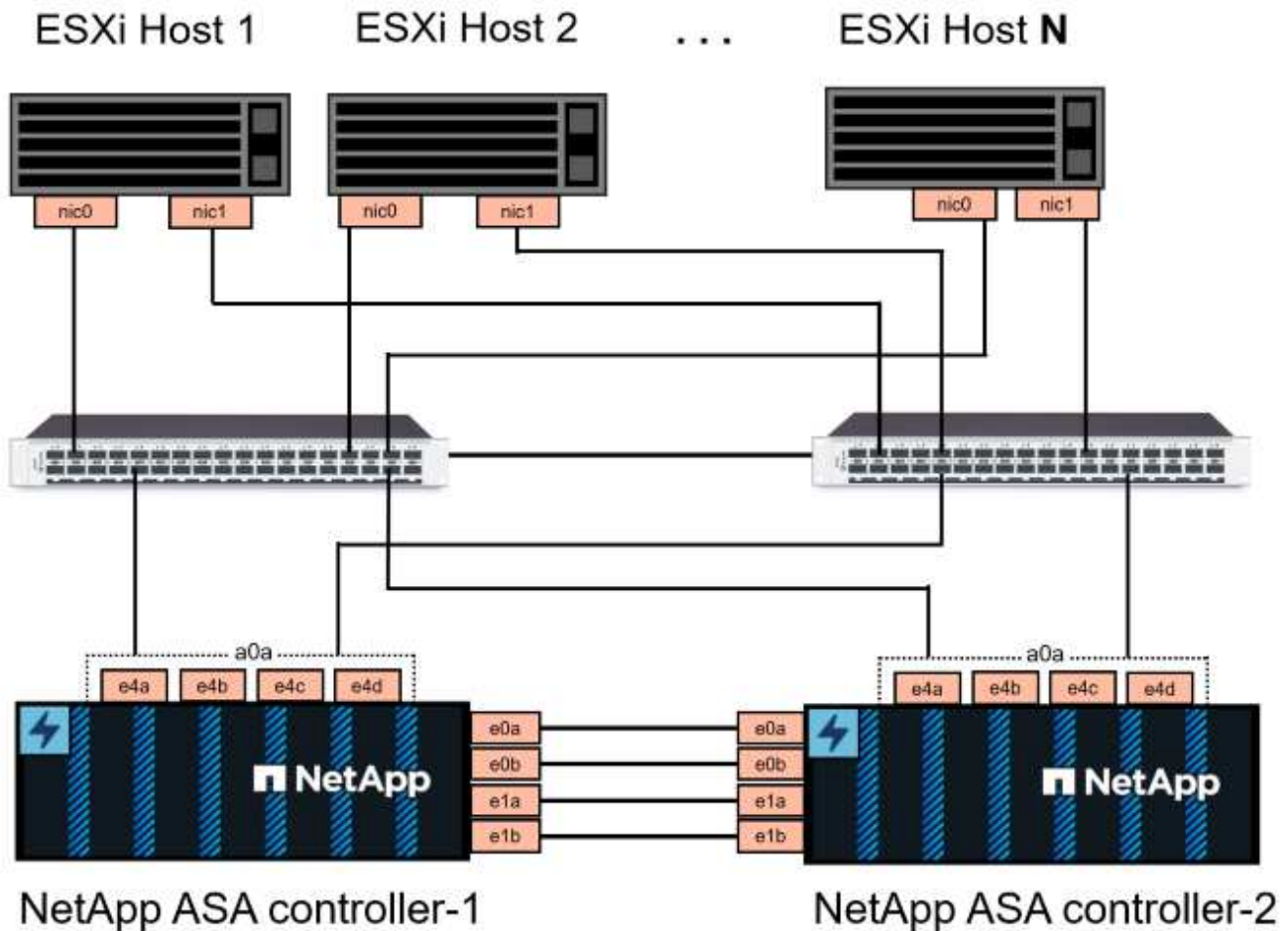
- 为iSCSI流量创建一个具有逻辑接口(Logical Interface、Logical Interface、Logical Interface、
- 在VCF管理域上为iSCSI网络创建分布式端口组。
- 在VCF管理域的ESXi主机上为iSCSI创建vmkernel适配器。
- 在VCF管理域上部署ONTAP工具。
- 在VCF管理域上创建新的VMFS数据存储库。

前提条件

此方案需要以下组件和配置：

- 一种ONTAP ASA存储系统、其以太网交换机上的物理数据端口专用于存储流量。
- VCF管理域部署已完成、可访问vSphere客户端。

NetApp建议为iSCSI设计完全冗余的网络。下图展示了一个冗余配置示例、用于为存储系统、交换机、网络适配器和主机系统提供容错功能。请参阅NetApp ["SAN 配置参考"](#) 适用于追加信息。



{ }

对于多路径和多路径故障转移、NetApp建议在单独的以太网网络中为iSCSI配置中的所有SVM的每个存储节点至少配置两个LUN。

本文档演示了创建新SVM以及指定IP地址信息以为iSCSI流量创建多个LUN的过程。要向现有SVM添加新的SVM、请参见 ["创建LIF \(网络接口\)"](#)。

有关在VMware中使用VMFS iSCSI数据存储库的追加信息信息、请参见 ["vSphere VMFS 数据存储库—具有ONTAP的iSCSI存储后端"](#)。



如果在同一IP网络上配置了多个VMkernel适配器、建议在ESXi主机上使用软件iSCSI端口绑定、以确保在适配器之间实现负载均衡。请参阅知识库文章 ["在ESS/ESXi中使用软件iSCSI端口绑定的注意事项\(20388689\)"](#)。

部署步骤

要部署ONTAP工具并使用它在VCF管理域上创建VMFS数据存储库、请完成以下步骤：

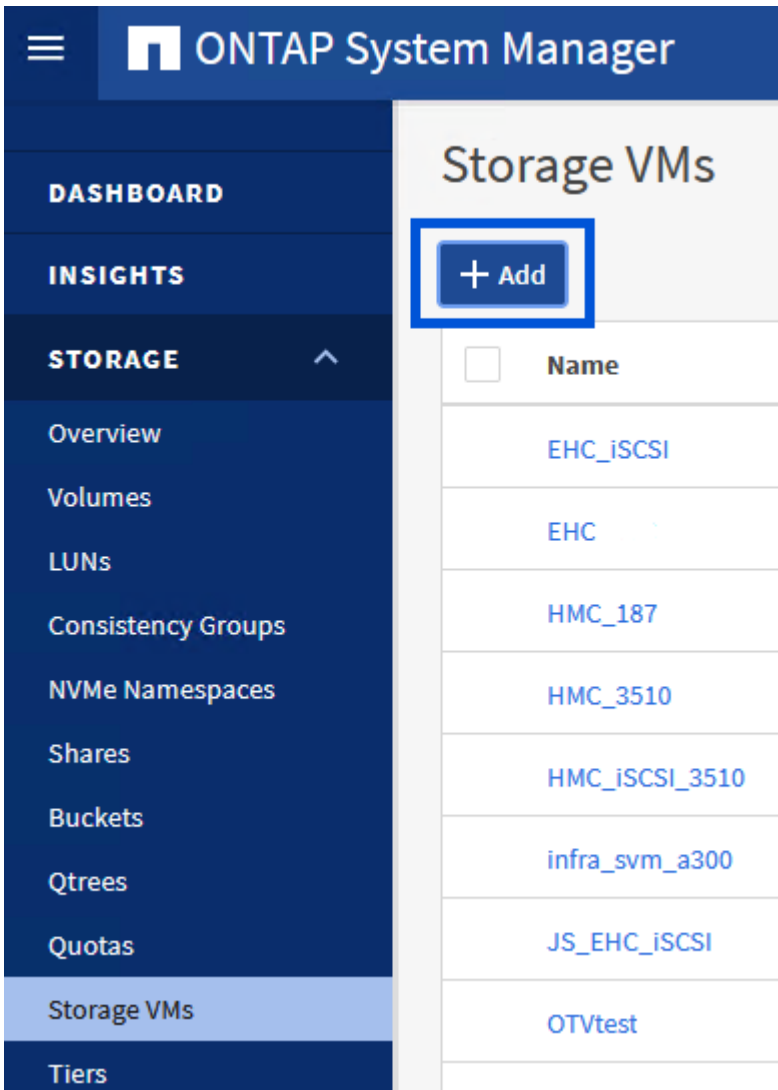
在**ONTAP**存储系统上创建**SVM**和**SVM**

以下步骤在ONTAP系统管理器中执行。

创建Storage VM和SVM

完成以下步骤、为iSCSI流量创建一个SVM以及多个LUN。

1. 从ONTAP系统管理器导航到左侧菜单中的*存储VM*、然后单击*+ Add*开始。



{ }

2. 在*添加Storage VM*向导中为SVM提供*名称*，选择* IP空间*，然后在*访问协议下，单击*iSCSI*选项卡并选中*启用iSCSI*复选框。

Add Storage VM



STORAGE VM NAME

SVM_ISCSI

IPSPACE

Default

Access Protocol

SMB/CIFS, NFS, S3

iSCSI

FC

NVMe

Enable iSCSI

3. 在*Network Interface*部分中，填写第一个LIF的*IP地址*、**Subnet Mask** *和*Broadcast Domain和Port。对于后续的Lifs、可以启用此复选框、以便在所有剩余Lifs中使用通用设置或使用单独的设置。



对于多路径和多路径故障转移、NetApp建议在单独的以太网网络中为iSCSI配置中的所有SVM的每个存储节点至少配置两个LUN。

NETWORK INTERFACE

ntaphci-a300-01

IP ADDRESS

172.21.118.179

SUBNET MASK

24

GATEWAY

Add optional gateway

BROADCAST DOMAIN AND PORT

NFS_iSCSI

Use the same subnet mask, gateway, and broadcast domain for all of the following interfaces

IP ADDRESS

172.21.119.179

PORT

a0a-3375

ntaphci-a300-02

IP ADDRESS

172.21.118.180

PORT

a0a-3374

IP ADDRESS

172.21.119.180

PORT

a0a-3375

4. 选择是否启用Storage VM管理帐户(对于多租户环境)、然后单击*保存*以创建SVM。

Storage VM Administration

Manage administrator account

Save

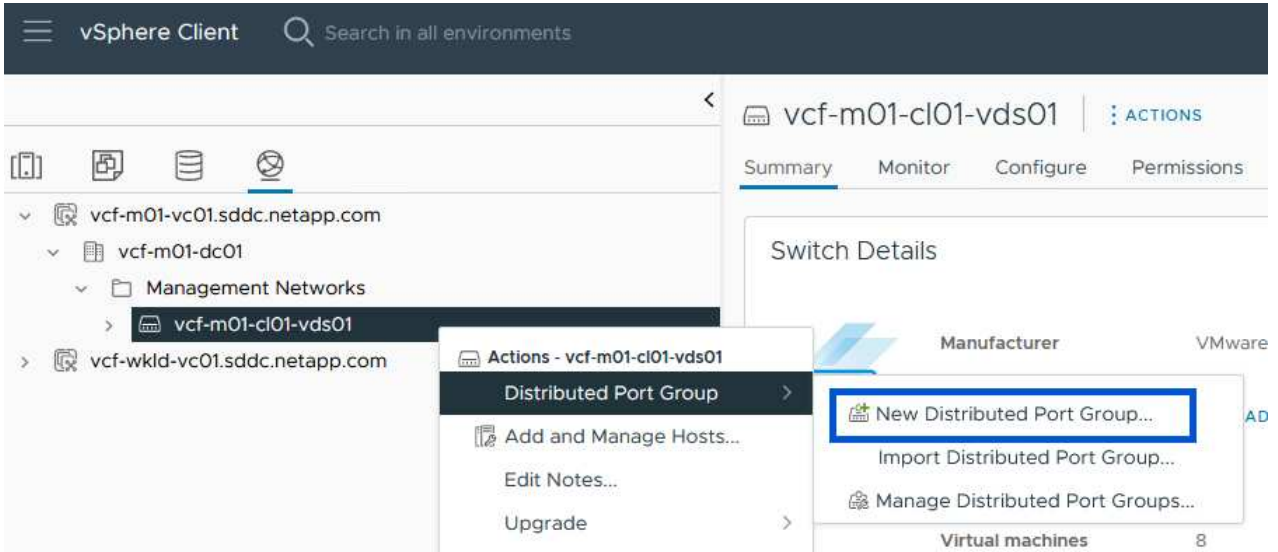
Cancel

在ESXi主机上为iSCSI设置网络连接

可使用vSphere客户端在VCF管理域集群上执行以下步骤。

完成以下操作、为每个iSCSI网络创建一个新的分布式端口组：

1. 从管理域集群的vSphere Client中、导航到*清单>网络连接*。导航到现有分布式交换机并选择要创建*新分布式端口组...*的操作。



{ }

2. 在“新分布式端口组”向导中，填写新端口组的名称，然后单击“下一步”继续。
3. 在*Configure settings (配置设置)页面上填写所有设置。如果使用的是VLAN、请确保提供正确的VLAN ID。单击“*下一步”继续。

New Distributed Port Group

1 Name and location

2 **Configure settings**

3 Ready to complete

Configure settings

Set general properties of the new port group.

Port binding Static binding

Port allocation Elastic ⓘ

Number of ports 8

Network resource pool (default)

VLAN

VLAN type VLAN

VLAN ID 3374

Advanced

Customize default policies configuration

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

4. 在*Ready to Complete*(准备完成)页面上，查看所做的更改，然后单击*Finish (完成)*以创建新的分布式端口组。
5. 重复此过程为所使用的第二个iSCSI网络创建分布式端口组，并确保输入正确的*VLAN ID*。
6. 创建两个端口组后，请导航到第一个端口组并选择操作*编辑设置...*。

The screenshot shows the vSphere Client interface. The left pane displays a tree view of the environment with the following structure:

- vcf-m01-vc01.sddc.netapp.com
 - vcf-m01-dc01
 - Management Networks
 - vcf-m01-cl01-vds01
 - SDDC-DPortGroup-VM-Mgmt
 - vcf-m01-cl01-vds-DVUplinks-19
 - vcf-m01-cl01-vds01-pg-iscsi-a**
 - vcf-m01-cl01-vds0
 - vcf-m01-cl01-vds0
 - vcf-m01-cl01-vds0
 - vcf-m01-cl01-vds0

- vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com

The right pane shows the configuration for the selected port group, **vcf-m01-cl01-vds01-pg-iscsi-a**. The configuration details are as follows:

Property	Value
Port binding	Static binding
Port allocation	Elastic
VLAN ID	3374
Distributed switch	vcf-m01-cl01-vds01
Network protocol profile	--
Network resource pool	--
Hosts	4

The **Actions** menu is open, showing the following options:

- Actions - vcf-m01-cl01-vds01-pg-iscsi-a
- Edit Settings...**
- Export Configuration...
- Restore Configuration...

{ }

7. 在“分布式端口组-编辑设置”页面上，导航到左侧菜单中的*分组和故障转移*，然后单击*uplink2*将其下移到“未使用的上行链路”。

Distributed Port Group - Edit Settings | vcf-m01-cl01-vds01-pg-iscsi-a ×

General	Load balancing	Route based on originating virtual por ▾
Advanced	Network failure detection	Link status only ▾
VLAN	Notify switches	Yes ▾
Security	Failback	Yes ▾
Traffic shaping		
Teaming and failover		
Monitoring		
Miscellaneous		

Failover order ⓘ

MOVE UP MOVE DOWN

Active uplinks

uplink1

Standby uplinks

Unused uplinks

uplink2

CANCEL OK

8. 对第二个iSCSI端口组重复此步骤。但是，这次将*Uplink1*下移到*unused uplines*。

Distributed Port Group - Edit Settings | vcf-m01-cl01-vds01-pg-iscsi-b

General

Advanced

VLAN

Security

Traffic shaping

Teaming and failover

Monitoring

Miscellaneous

Load balancing

Route based on originating virtual por 

Network failure detection

Link status only 

Notify switches

Yes 

Failback

Yes 

Failover order 


MOVE UP MOVE DOWN

Active uplinks

 uplink2

Standby uplinks

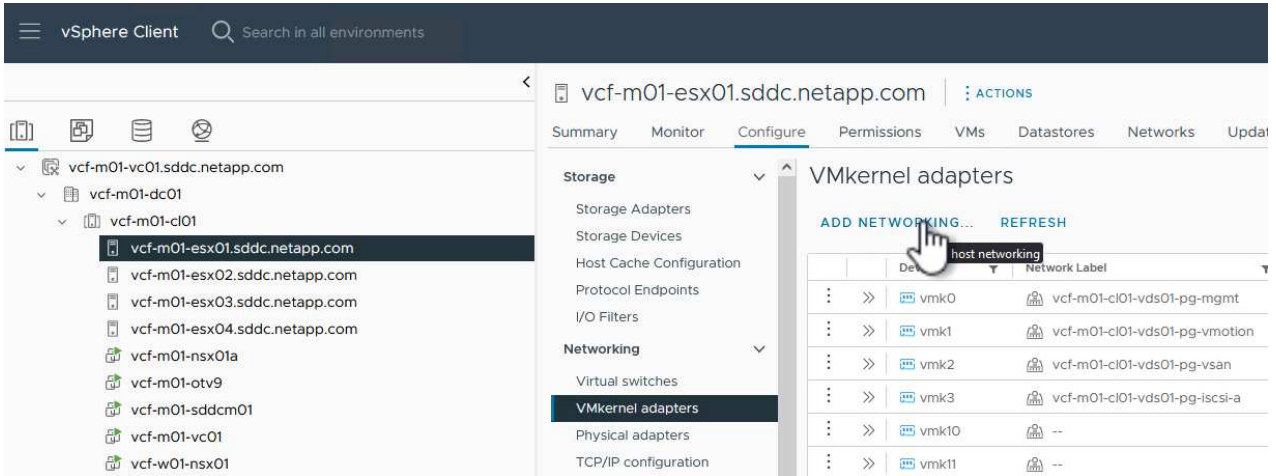
Unused uplinks

 uplink1

在每台ESXi主机上创建VMkernel适配器

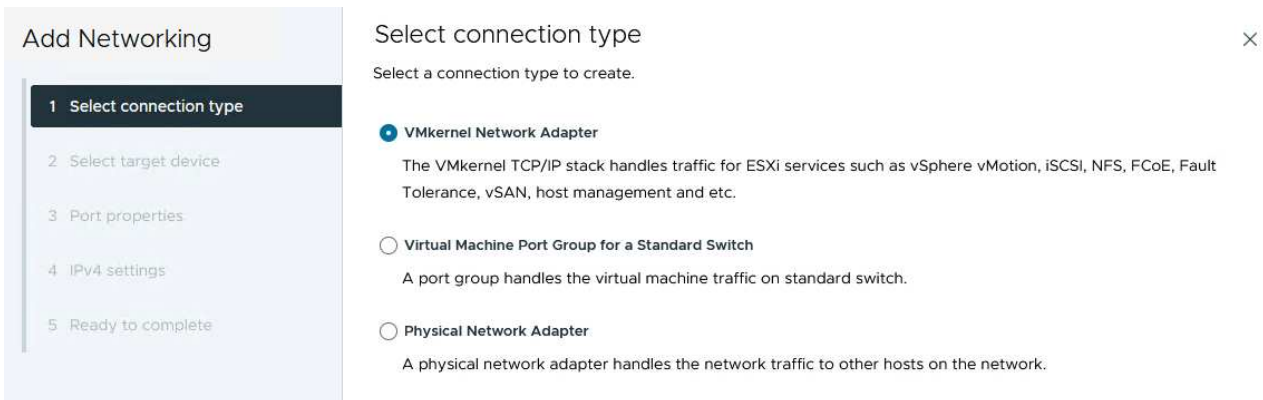
对管理域中的每个ESXi主机重复此过程。

1. 从vSphere客户端导航到管理域清单中的一个ESXi主机。从*配置*选项卡中选择*VMkernel适配器*，然后单击*添加网络...*开始。



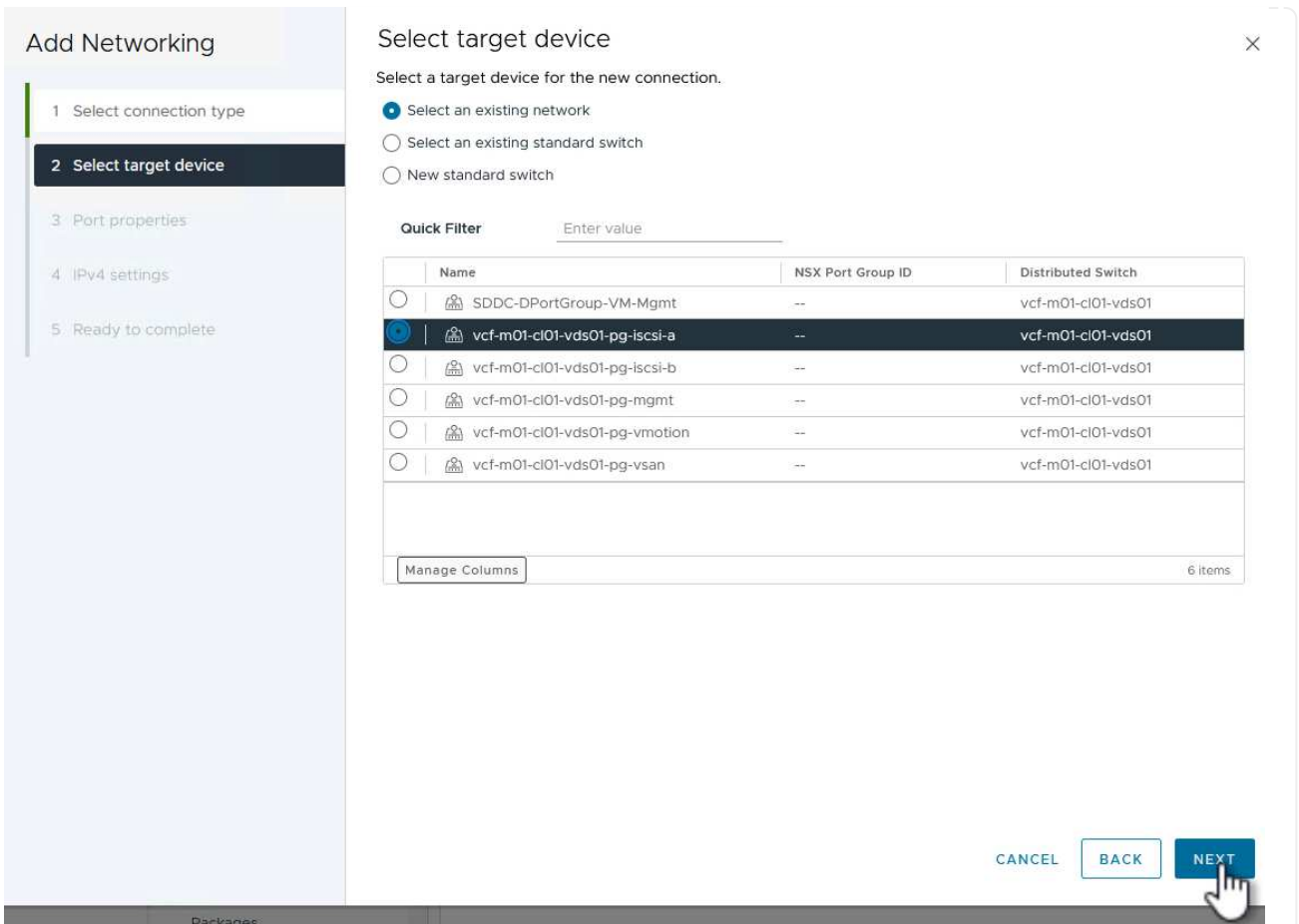
{ }

2. 在“选择连接类型”窗口中，选择*VMkernel网络适配器*，然后单击“下一步”继续。



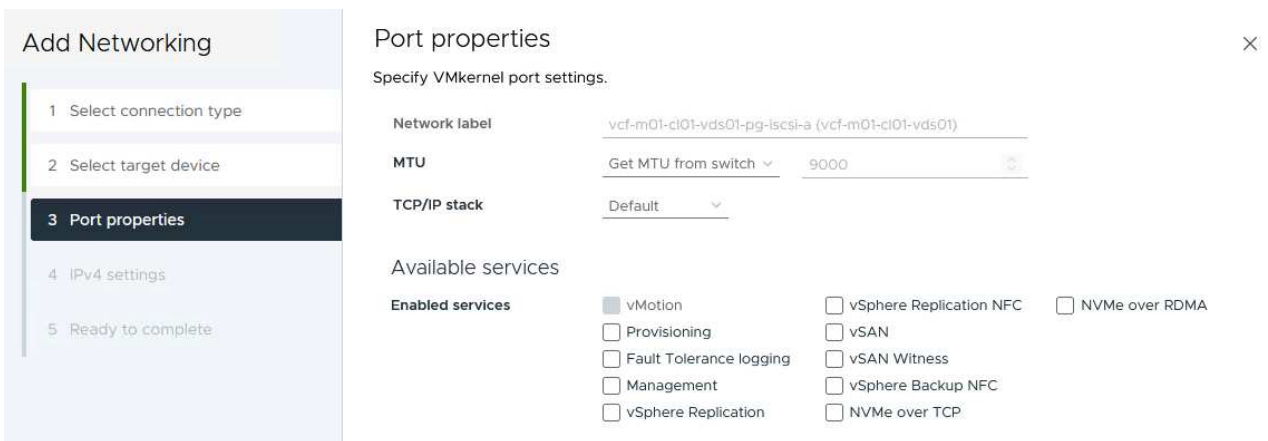
{ }

3. 在*选择目标设备*页上，为先前创建的iSCSI选择一个分布式端口组。



{ }

- 在*Port properties*页上保留默认值，然后单击*Next*继续。



{ }

- 在*IPv4设置*页面上，填写*IP地址*、**Subnet mask ***，并提供新的网关IP地址(仅在需要时才提供)。单击“*下一步”继续。

Add Networking

- 1 Select connection type
- 2 Select target device
- 3 Port properties
- 4 IPv4 settings
- 5 Ready to complete

IPv4 settings

Specify VMkernel IPv4 settings.

Obtain IPv4 settings automatically
 Use static IPv4 settings

IPv4 address

Subnet mask

Default gateway Override default gateway for this adapter

DNS server addresses

{ }

6. 在*Ready to Complete*(准备完成)页面上查看您选择的内容，然后单击*Complete*(完成)以创建VMkernel适配器。

Add Networking

- 1 Select connection type
- 2 Select target device
- 3 Port properties
- 4 IPv4 settings
- 5 Ready to complete

Ready to complete

Review your selections before finishing the wizard

- ▼ Select target device

Distributed port group vcf-m01-cl01-vds01-pg-iscsi-a

Distributed switch vcf-m01-cl01-vds01
- ▼ Port properties

New port group vcf-m01-cl01-vds01-pg-iscsi-a (vcf-m01-cl01-vds01)

MTU 9000

vMotion Disabled

Provisioning Disabled

Fault Tolerance logging Disabled

Management Disabled

vSphere Replication Disabled

vSphere Replication NFC Disabled

vSAN Disabled

vSAN Witness Disabled

vSphere Backup NFC Disabled

NVMe over TCP Disabled

NVMe over RDMA Disabled
- ▼ IPv4 settings

IPv4 address 172.21.118.114 (static)

Subnet mask 255.255.255.0

CANCEL BACK FINISH

{ }

7. 重复此过程、为第二个iSCSI网络创建VMkernel适配器。

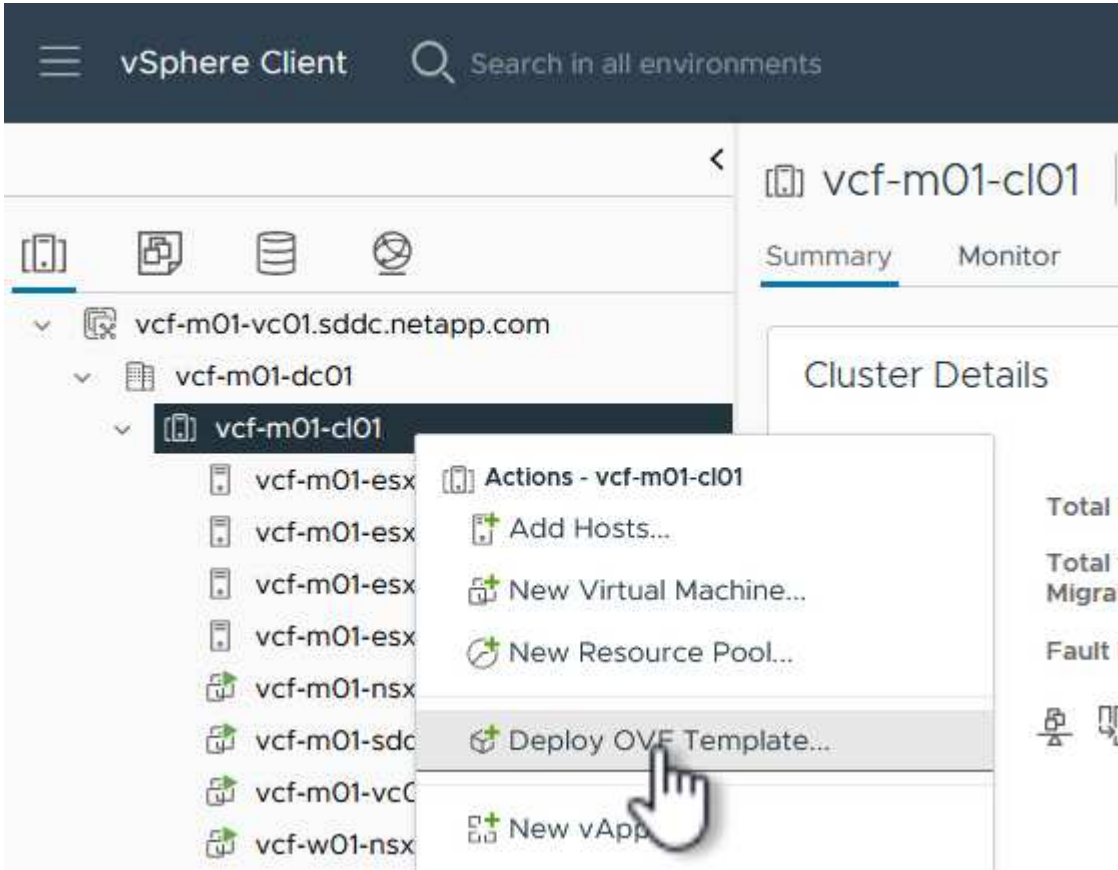
部署并使用ONTAP工具配置存储

以下步骤将使用vSphere客户端在VCF管理域集群上执行、涉及部署OTV、创建VMFS iSCSI数据存储库以及将管理VM迁移到新数据存储库。

适用于VMware vSphere的ONTAP工具(OTV)部署为一个VM设备、可通过一个集成的vCenter UI来管理ONTAP存储。

完成以下操作以部署适用于VMware vSphere的ONTAP工具：

1. 从获取ONTAP工具OVA映像 "[NetApp 支持站点](#)" 并下载到本地文件夹。
2. 登录到VCF管理域的vCenter设备。
3. 在vCenter设备界面中，右键单击管理集群，然后选择*Deploy OVF Template...*



4. 在“部署OVF模板”向导中，单击“本地文件”单选按钮，然后选择在上一步中下载的ONTAP工具OVA文件。

Deploy OVF Template

1 Select an OVF template

2 Select a name and folder

3 Select a compute resource

4 Review details

5 Select storage

6 Ready to complete

Select an OVF template

Select an OVF template from remote URL or local file system

Enter a URL to download and install the OVF package from the Internet, or browse to a location accessible from your computer, such as a local hard drive, a network share, or a CD/DVD drive.

URL

Local file

netapp-ontap-tools-for-vmware-vmware-9.13-9554.ova

{ }

- 对于向导的第2步到第5步、为虚拟机选择一个名称和文件夹、选择计算资源、查看详细信息并接受许可协议。
- 对于配置和磁盘文件的存储位置、请选择VCF管理域集群的vSAN数据存储库。

Deploy OVF Template

1 Select an OVF template

2 Select a name and folder

3 Select a compute resource

4 Review details

5 License agreements

6 Select storage

7 Select networks

8 Customize template

9 Ready to complete

Select storage

Select the storage for the configuration and disk files

Encrypt this virtual machine ⓘ

Select virtual disk format

VM Storage Policy

Disable Storage DRS for this virtual machine

	Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free	
<input checked="" type="radio"/>	vcf-m01-cl01-ds-vsan01	--	999.97 GB	7.17 TB	225.72 GB	v
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx01-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	v
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx02-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	v
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx03-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	v
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx04-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	v

Manage Columns Items per page 10 5 items

{ }

- 在Select network页面上、选择用于管理流量的网络。

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Select storage
- 7 Select networks

Select networks

Select a destination network for each source network.

Source Network	Destination Network
nat	vcf-m01-cl01-vds01-pg-vsan

Manage Columns

vcf-m01-cl01-vds01-pg-vsan
SDDC-DPortGroup-VM-Mgmt
Browse ...

1 item

IP Allocation Settings

IP allocation: Static - Manual

IP protocol: IPv4

{ }

8. 在"自定义模板"页面上、填写所有必需信息：

- 用于对OTV进行管理访问的密码。
- NTP服务器IP地址。
- OTV维护帐户密码。
- OTV Derby数据库密码。
- 不要选中*启用VMware Cloud Foundation (VCF)*复选框。部署补充存储不需要vcf模式。
- vCenter设备的FQDN或IP地址、并提供vCenter的凭据。
- 提供所需的网络属性字段。

单击“下一步”继续。

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Select storage
- 7 Select networks
- 8 Customize template**
- 9 Ready to complete

Customize template

Customize the deployment properties of this software solution.

❗ 2 properties have invalid values ✕

▼ System Configuration 4 settings

Application User Password (*) Password to assign to the administrator account. For security reasons, it is recommended to use a password that is of eight to thirty characters and contains a minimum of one upper, one lower, one digit, and one special character.

Password

Confirm Password

NTP Servers A comma-separated list of hostnames or IP addresses of NTP Servers. If left blank, VMware tools based time synchronization will be used.

Maintenance User Password (*) Password to assign to maint user account.

Password

Confirm Password

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Select storage
- 7 Select networks
- 8 Customize template**
- 9 Ready to complete

Customize template

▼ Configure vCenter or Enable VCF 5 settings

Enable VMware Cloud Foundation (VCF) vCenter server and user details are ignored when VCF is enabled.

vCenter Server Address (*) Specify the IP address/hostname of an existing vCenter to register to.

Port (*) Specify the HTTPS port of an existing vCenter to register to.

Username (*) Specify the username of an existing vCenter to register to.

Password (*) Specify the password of an existing vCenter to register to.

Password

Confirm Password

▼ Network Properties 8 settings

Host Name Specify the hostname for the appliance. (Leave blank if DHCP is desired)

IP Address Specify the IP address for the appliance. (Leave blank if DHCP is

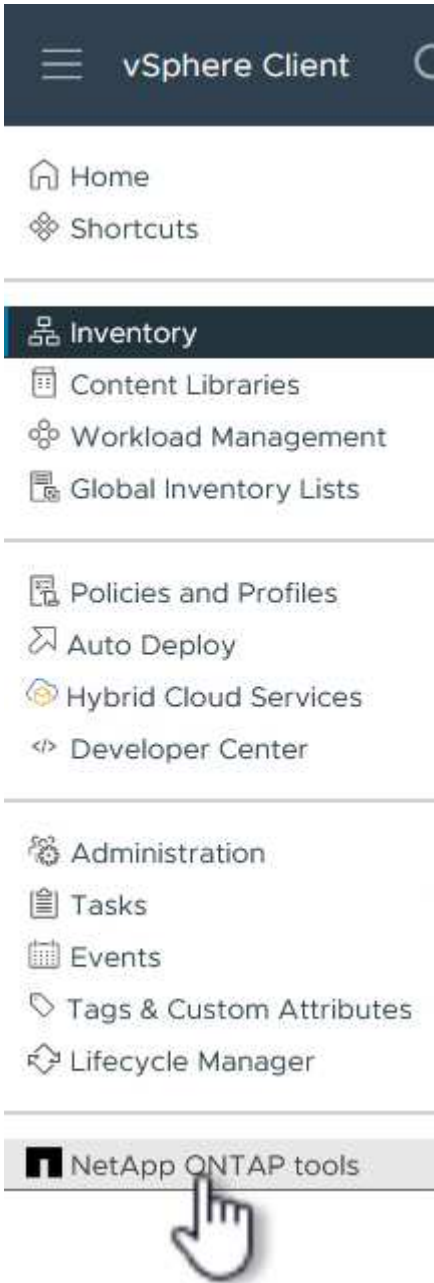
CANCELBACKNEXT

{ }

9. 查看即将完成页面上的所有信息、然后单击完成开始部署OTV设备。

要使用OTV将VMFS iSCSI数据存储库配置为管理域上的补充存储、请完成以下操作：

1. 在vSphere Client中导航到主菜单并选择*vSphere Tools* NetApp ONTAP。




2. 进入*Storage ONTAP Tools*后，从Getting Started页面(或从*Storage Systems*)中单击*Add*以添加新的存储系统。

The screenshot shows the vSphere Client interface for ONTAP tools. The top navigation bar includes 'vSphere Client' and a search field. Below the navigation bar, the page title is 'ONTAP tools for VMware vSphere'. The left sidebar contains a navigation menu with options like 'Overview', 'Storage Systems', 'Storage capability profile', 'Storage Mapping', 'Settings', and 'Reports'. The main content area is divided into several sections: 'Getting Started' (with sub-tabs for 'Traditional Dashboard' and 'vVols Dashboard'), a descriptive paragraph about the tool, two main action buttons ('Add Storage System' and 'Provision Datastore'), and a 'Next Steps' section with links for 'View Dashboard' and 'Settings'. At the bottom, there are sections for 'What's new?' (dated September 4, 2023) and 'Resources' with links to documentation and user guides. The 'Add Storage System' button is highlighted with a blue box and a hand cursor.

{ }

3. 提供ONTAP存储系统的IP地址和凭据、然后单击*添加*。

Add Storage System

 Any communication between ONTAP tools plug-in and the storage system should be mutually authenticated.

vCenter server	vcf-m01-vc01.sddc.netapp.com
Name or IP address:	172.16.9.25
Username:	admin
Password:	●●●●●●●●
Port:	443
Advanced options	>

CANCEL

SAVE & ADD MORE


ADD



{ }

- 单击*是*以授权集群证书并添加存储系统。

Add Storage System

 Any communication between ONTAP tools plug-in and the storage system should be mutually authenticated.

vCenter server

vcf-m01-vc01.sddc.netapp.com

Authorize Cluster Certificate

Host 172.16.9.25 has identified itself with a self-signed certificate.

[Show certificate](#)

Do you want to trust this certificate?

NO

YES



CANCEL

SAVE & ADD MORE

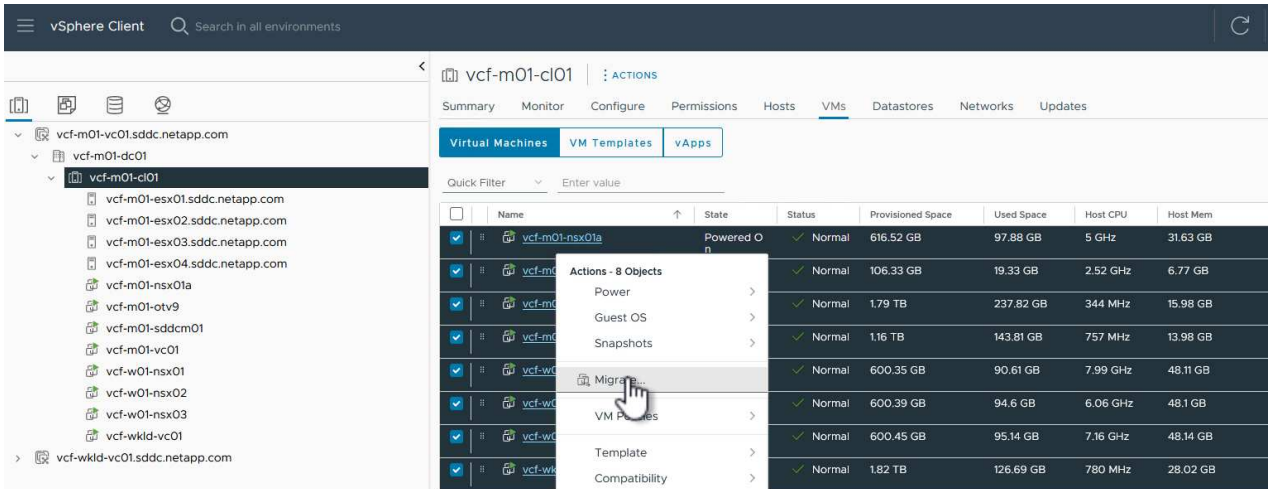
ADD

将管理VM迁移到iSCSI数据存储库

如果首选使用ONTAP存储来保护VCF管理虚拟机、则可以使用虚拟机的vMotion将虚拟机迁移到新创建的iSCSI数据存储库。

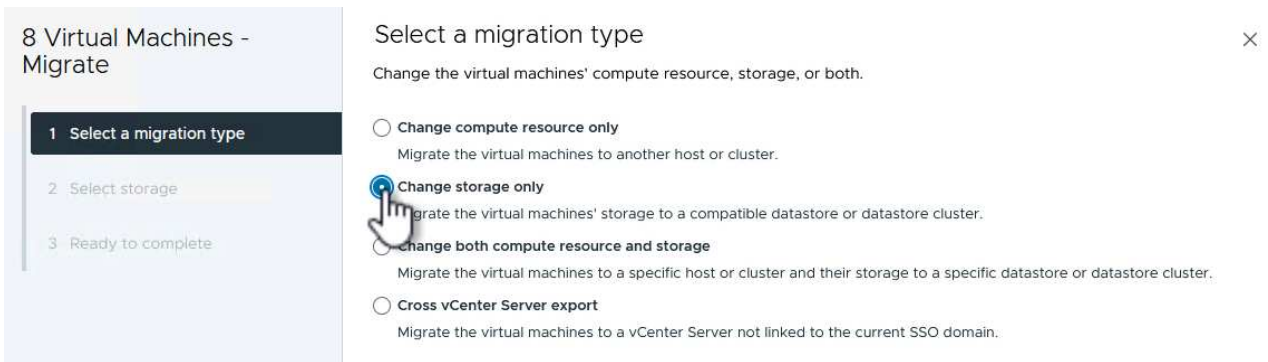
完成以下步骤、将VCF管理VM迁移到iSCSI数据存储库。

1. 从vSphere Client导航到管理域集群、然后单击*虚拟机*选项卡。
2. 选择要迁移到iSCSI数据存储库的VM、右键单击并选择*迁移..*。



{ }

3. 在*虚拟机-迁移*向导中, 选择*仅更改存储*作为迁移类型, 然后单击*下一步*继续。



{ }

4. 在*选择存储*页面上, 选择iSCSI数据存储库并选择*下一步*继续。

8 Virtual Machines - Migrate

1 Select a migration type

2 Select storage

3 Ready to complete

Select storage

Select the destination storage for the virtual machine migration.

BATCH CONFIGURE CONFIGURE PER DISK

Select virtual disk format Same format as source

VM Storage Policy Datastore Default

Disable Storage DRS for this virtual machine

Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free
mgmt_01_iscsi	--	3 TB	1.46 GB	3 TB
vcf-m01-cl01-ds-vsan01	--	999.97 GB	7.28 TB	52.38 GB

Compatibility

✓ Compatibility checks succeeded.

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

- 查看所做的选择，然后单击*完成*开始迁移。
- 可从*Recent Tasks*窗格查看重新定位状态。

Task Name	Target	Status	Details
Relocate virtual machine	vcf-w01-nsx03	38%	Migrating Virtual Machine active state
Relocate virtual machine	vcf-wkld-vc01	42%	Migrating Virtual Machine active state
Relocate virtual machine	vcf-m01-otv9	36%	Migrating Virtual Machine active state
Relocate virtual machine	vcf-m01-nsx01a	49%	Migrating Virtual Machine active state
Relocate virtual machine	vcf-w01-nsx02	47%	Migrating Virtual Machine active state
Relocate virtual machine	vcf-m01-sddcm01	39%	Migrating Virtual Machine active state
Relocate virtual machine	vcf-w01-nsx01	42%	Migrating Virtual Machine active state
Relocate virtual machine	vcf-m01-vc01	44%	Migrating Virtual Machine active state

追加信息

有关配置ONTAP存储系统的信息、请参见 ["ONTAP 9文档"](#) 中心。

有关配置VCF的信息、请参见 ["VMware Cloud Foundation文档"](#)。

此解决方案的视频演示

[iSCSI存储库作为VCF管理域的补充存储](#)

使用ONTAP工具为VCF工作负载域配置补充存储(VVOR)

在此情景中、我们将演示如何部署和使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具为VCF工作负载域配置*vvol数据存储库*。

*iSCSI*用作虚拟卷数据存储库的存储协议。

作者：Jsh Powell

方案概述

此情景包括以下高级步骤：

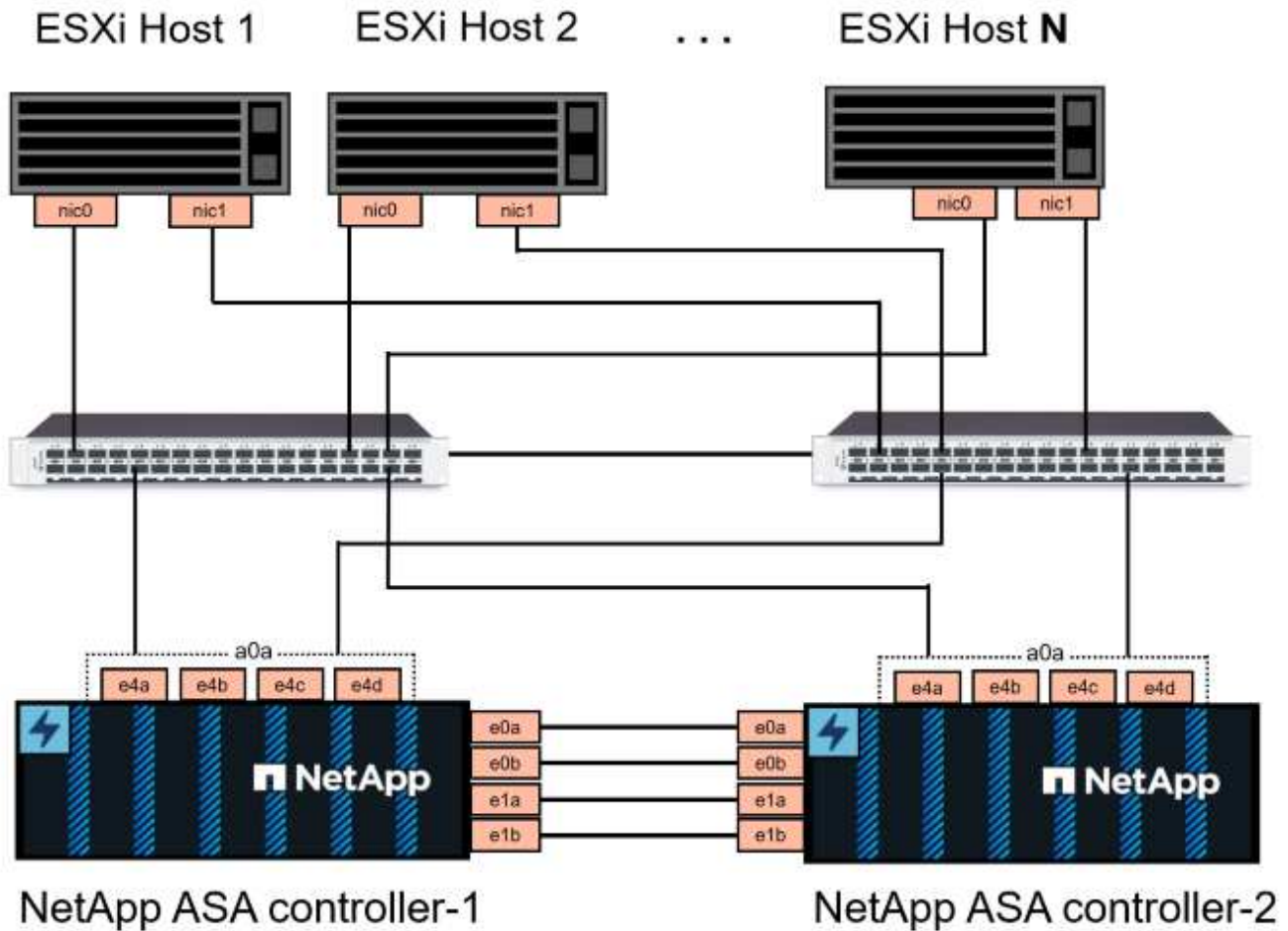
- 为iSCSI流量创建一个具有逻辑接口(Logical Interface、Logical Interface、Logical Interface、
- 在VI工作负载域上为iSCSI网络创建分布式端口组。
- 在VI工作负载域的ESXi主机上为iSCSI创建vmkernel适配器。
- 在VI工作负载域上部署ONTAP工具。
- 在VI工作负载域上创建新的Vvol数据存储库。

前提条件

此方案需要以下组件和配置：

- 一种ONTAP ASA存储系统、其以太网交换机上的物理数据端口专用于存储流量。
- VCF管理域部署已完成、可访问vSphere客户端。
- 先前已部署VI工作负载域。

NetApp建议为iSCSI设计完全冗余的网络。下图展示了一个冗余配置示例、用于为存储系统、交换机、网络适配器和主机系统提供容错功能。请参阅NetApp ["SAN 配置参考"](#) 适用于追加信息。



{ }

对于多路径和多路径故障转移、NetApp建议在单独的以太网网络中为iSCSI配置中的所有SVM的每个存储节点至少配置两个LUN。

本文档演示了创建新SVM以及指定IP地址信息以为iSCSI流量创建多个LUN的过程。要向现有SVM添加新的SVM、请参见 ["创建LIF \(网络接口\)"](#)。



如果在同一IP网络上配置了多个VMkernel适配器、建议在ESXi主机上使用软件iSCSI端口绑定、以确保在适配器之间实现负载平衡。请参阅知识库文章 ["在ESS/ESXi中使用软件iSCSI端口绑定的注意事项\(20388689\)"](#)。

有关在VMware中使用VMFS iSCSI数据存储库的追加信息信息、请参见 ["vSphere VMFS 数据存储库—具有ONTAP 的 iSCSI 存储后端"](#)。

部署步骤

要部署ONTAP工具并使用它在VCF管理域上创建WVOS数据存储库、请完成以下步骤：

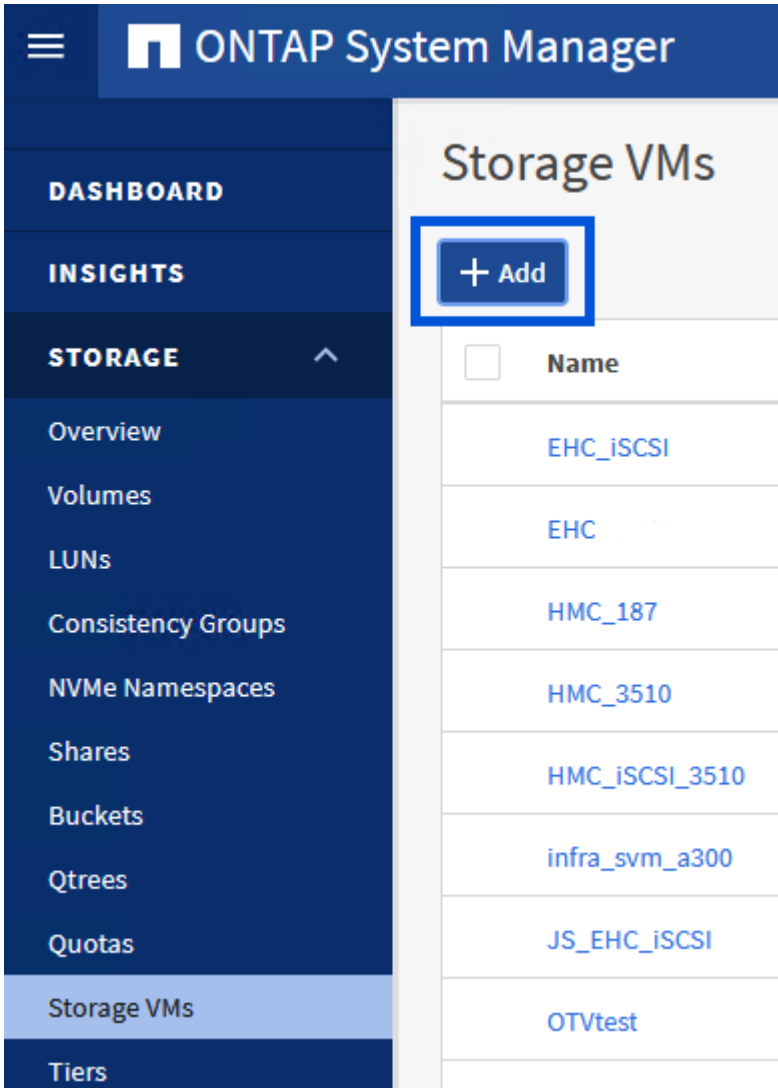
在ONTAP存储系统上创建SVM和SVM

以下步骤将在ONTAP系统管理器中执行。

创建Storage VM和SVM

完成以下步骤、为iSCSI流量创建一个SVM以及多个LUN。

1. 从ONTAP系统管理器导航到左侧菜单中的*存储VM*、然后单击*+ Add*开始。



{ }

2. 在*添加Storage VM*向导中为SVM提供*名称*，选择* IP空间*，然后在*访问协议*下，单击*iSCSI*选项卡并选中*启用iSCSI*复选框。

Add Storage VM



STORAGE VM NAME

SVM_ISCSI

IPSPACE

Default

Access Protocol

SMB/CIFS, NFS, S3

iSCSI

FC

NVMe

Enable iSCSI

{ }

3. 在*Network Interface*部分中，填写第一个LIF的*IP地址*、**Subnet Mask** *和*Broadcast Domain和**Port**。对于后续的Lifs、可以启用此复选框、以便在所有剩余Lifs中使用通用设置或使用单独的设置。



对于多路径和多路径故障转移、NetApp建议在单独的以太网网络中为iSCSI配置中的所有SVM的每个存储节点至少配置两个LUN。

NETWORK INTERFACE

ntaphci-a300-01

IP ADDRESS

172.21.118.179

SUBNET MASK

24

GATEWAY

Add optional gateway

BROADCAST DOMAIN AND PORT

NFS_iSCSI

Use the same subnet mask, gateway, and broadcast domain for all of the following interfaces

IP ADDRESS

172.21.119.179

PORT

a0a-3375

ntaphci-a300-02

IP ADDRESS

172.21.118.180

PORT

a0a-3374

IP ADDRESS

172.21.119.180

PORT

a0a-3375

{ }

4. 选择是否启用Storage VM管理帐户(对于多租户环境)、然后单击*保存*以创建SVM。

Storage VM Administration

Manage administrator account

Save

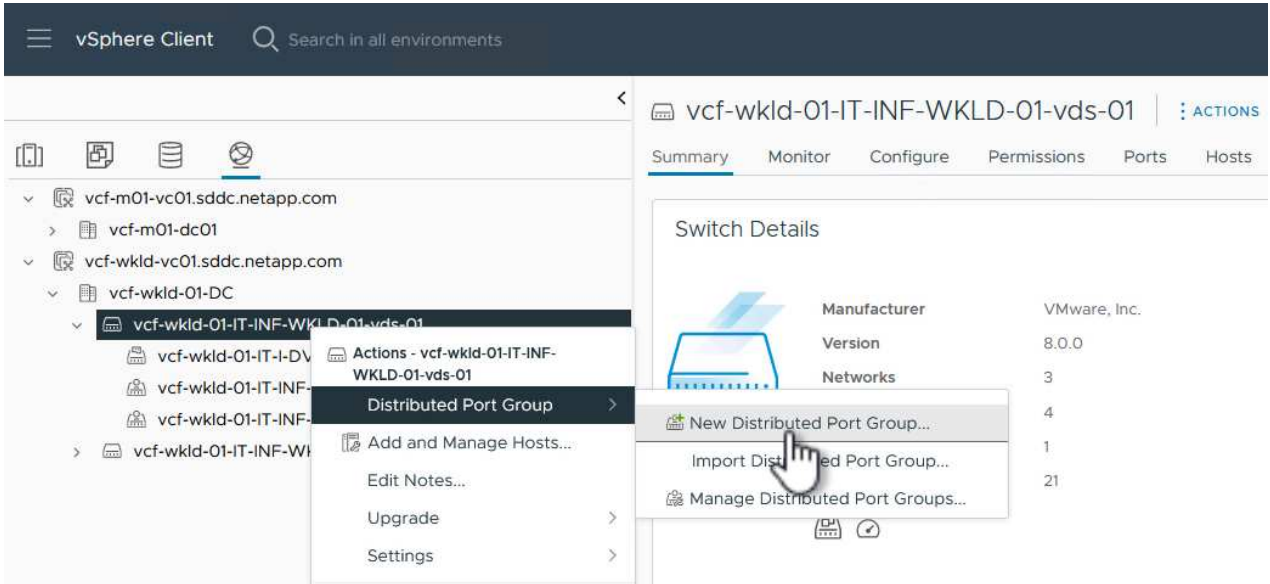
Cancel

在ESXi主机上为iSCSI设置网络连接

使用vSphere客户端在VI Workload Domain集群上执行以下步骤。在这种情况下、使用的是vCenter单点登录、因此vSphere客户端在管理域和工作负载域中通用。

完成以下操作、为每个iSCSI网络创建一个新的分布式端口组：

1. 从vSphere Client中，导航到工作负载域的*Inventory > Networking*。导航到现有分布式交换机并选择要创建*新分布式端口组...*的操作。



{ }

2. 在“新分布式端口组”向导中，填写新端口组的名称，然后单击“下一步”继续。
3. 在*Configure settings (配置设置)页面上填写所有设置。如果使用的是VLAN、请确保提供正确的VLAN ID。单击“*下一步”继续。

New Distributed Port Group

1 Name and location

2 **Configure settings**

3 Ready to complete

Configure settings

Set general properties of the new port group.

Port binding	Static binding
Port allocation	Elastic ⓘ
Number of ports	8
Network resource pool	(default)
VLAN	
VLAN type	VLAN
VLAN ID	3374
Advanced	
<input type="checkbox"/> Customize default policies configuration	

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

4. 在*Ready to Complete*(准备完成)页面上，查看所做的更改，然后单击*Finish (完成)*以创建新的分布式端口组。
5. 重复此过程为所使用的第二个iSCSI网络创建分布式端口组，并确保输入正确的*VLAN ID*。
6. 创建两个端口组后，请导航到第一个端口组并选择操作*编辑设置...*。

The screenshot shows the vSphere Client interface. On the left, a tree view displays the environment structure, with the path `vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01 > vcf-wkld-01-iscsi-a` selected. A context menu is open over this selection, with the `Edit Settings...` option highlighted. On the right, the `vcf-wkld-01-iscsi-a` object is selected, and the `Distributed Port Group Details` panel is visible. This panel shows the following configuration:

Port binding	Static binding
Port allocation	Elastic
VLAN ID	3374
Distributed switch	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
Network protocol profile	--

{ }

7. 在“分布式端口组-编辑设置”页面上，导航到左侧菜单中的*分组和故障转移*，然后单击*uplink2*将其下移到“未使用的上行链路”。

Distributed Port Group - Edit Settings | vcf-wkld-01-iscsi-a ×

General	Load balancing	Route based on originating virtual por ▼
Advanced	Network failure detection	Link status only ▼
VLAN	Notify switches	Yes ▼
Security	Failback	Yes ▼
Traffic shaping		
Teaming and failover		
Monitoring		
Miscellaneous		

Failover order ⓘ

MOVE UP MOVE DOWN

Active uplinks

uplink1

Standby uplinks

Unused uplinks

uplink2

CANCEL **OK**

8. 对第二个iSCSI端口组重复此步骤。但是，这次将*Uplink1*下移到*unused uplines*。

Distributed Port Group - Edit Settings | vcf-wkld-01-iscsi-b

General	Load balancing	Route based on originating virtual por ▼
Advanced	Network failure detection	Link status only ▼
VLAN	Notify switches	Yes ▼
Security	Failback	Yes ▼
Traffic shaping		
Teaming and failover		
Monitoring		
Miscellaneous		

Failover order ⓘ

MOVE UP MOVE DOWN

Active uplinks

uplink2

Standby uplinks

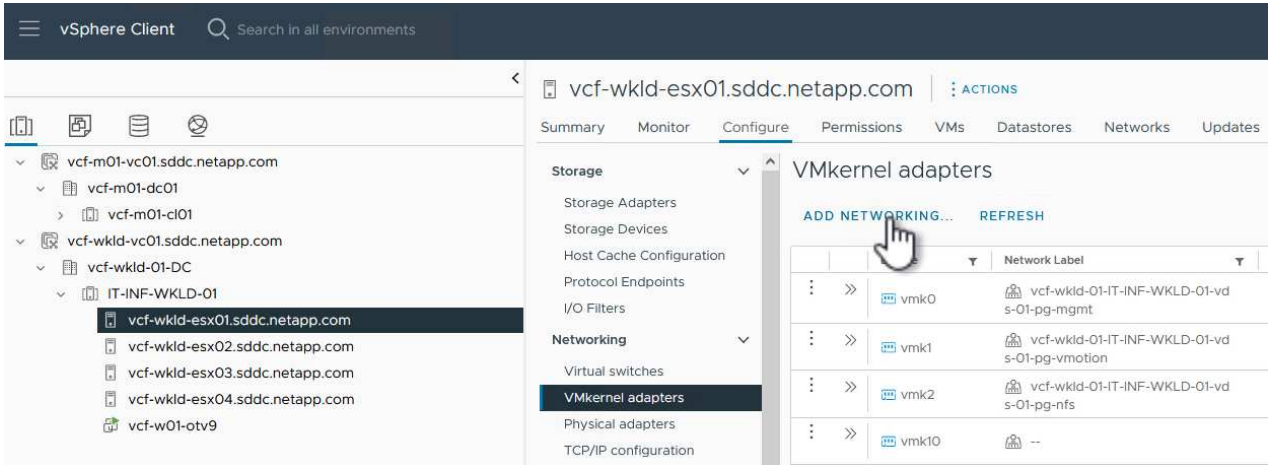
Unused uplinks

uplink1

在每台ESXi主机上创建VMkernel适配器

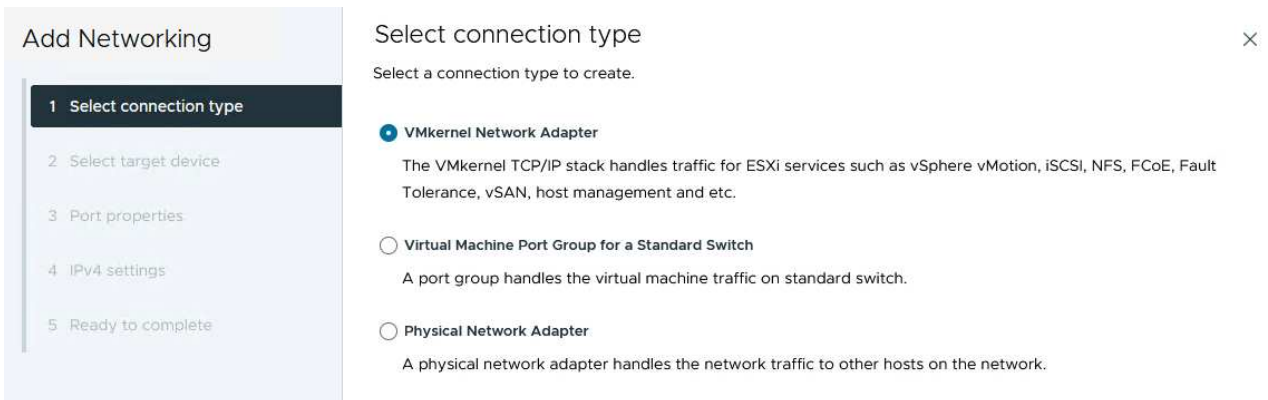
对工作负载域中的每个ESXi主机重复此过程。

1. 从vSphere客户端导航到工作负载域清单中的一个ESXi主机。从*配置*选项卡中选择*VMkernel适配器*，然后单击*添加网络...*开始。



{ }

2. 在“选择连接类型”窗口中，选择*VMkernel网络适配器*，然后单击“下一步”继续。



{ }

3. 在*选择目标设备*页上，为先前创建的iSCSI选择一个分布式端口组。

Add Networking

- 1 Select connection type
- 2 Select target device
- 3 Port properties
- 4 IPv4 settings
- 5 Ready to complete

Select target device

Select a target device for the new connection.

- Select an existing network
- Select an existing standard switch
- New standard switch

Quick Filter

Enter value

	Name	NSX Port Group ID	Distributed Switch
<input checked="" type="radio"/>	vcf-wkld-01-iscsi-a	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input type="radio"/>	vcf-wkld-01-iscsi-b	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input type="radio"/>	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input type="radio"/>	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-nfs	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-02
<input type="radio"/>	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-vmotion	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01

Manage Columns 5 items

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

4. 在*Port properties*页上保留默认值，然后单击*Next*继续。

Add Networking

- 1 Select connection type
- 2 Select target device
- 3 Port properties
- 4 IPv4 settings
- 5 Ready to complete

Port properties

Specify VMkernel port settings.

Network label vcf-wkld-01-iscsi-a (vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01)

MTU Get MTU from switch 9000

TCP/IP stack Default

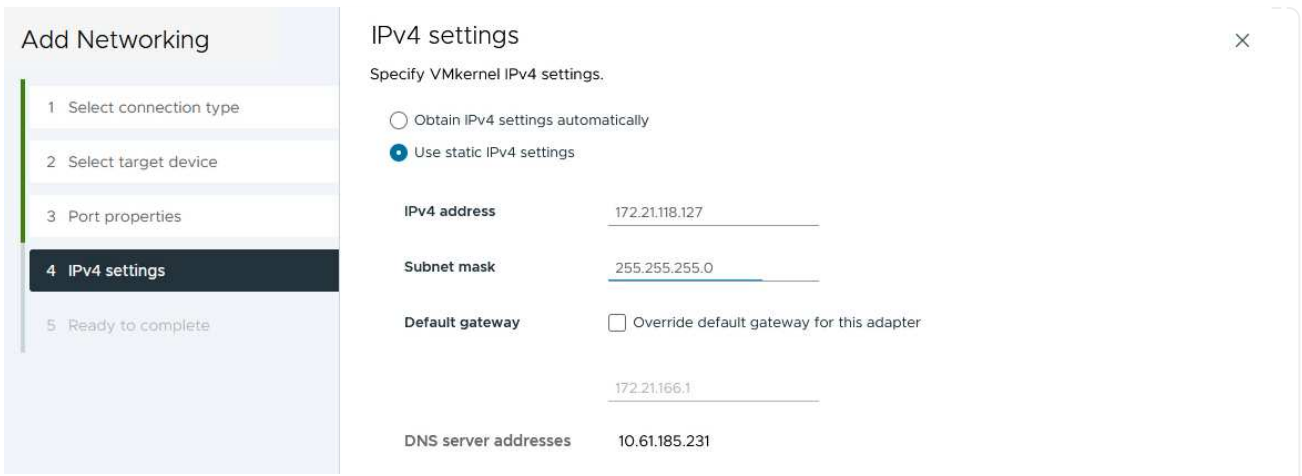
Available services

Enabled services

- vMotion
- Provisioning
- Fault Tolerance logging
- Management
- vSphere Replication
- vSphere Replication NFC
- vSAN
- vSAN Witness
- vSphere Backup NFC
- NVMe over TCP
- NVMe over RDMA

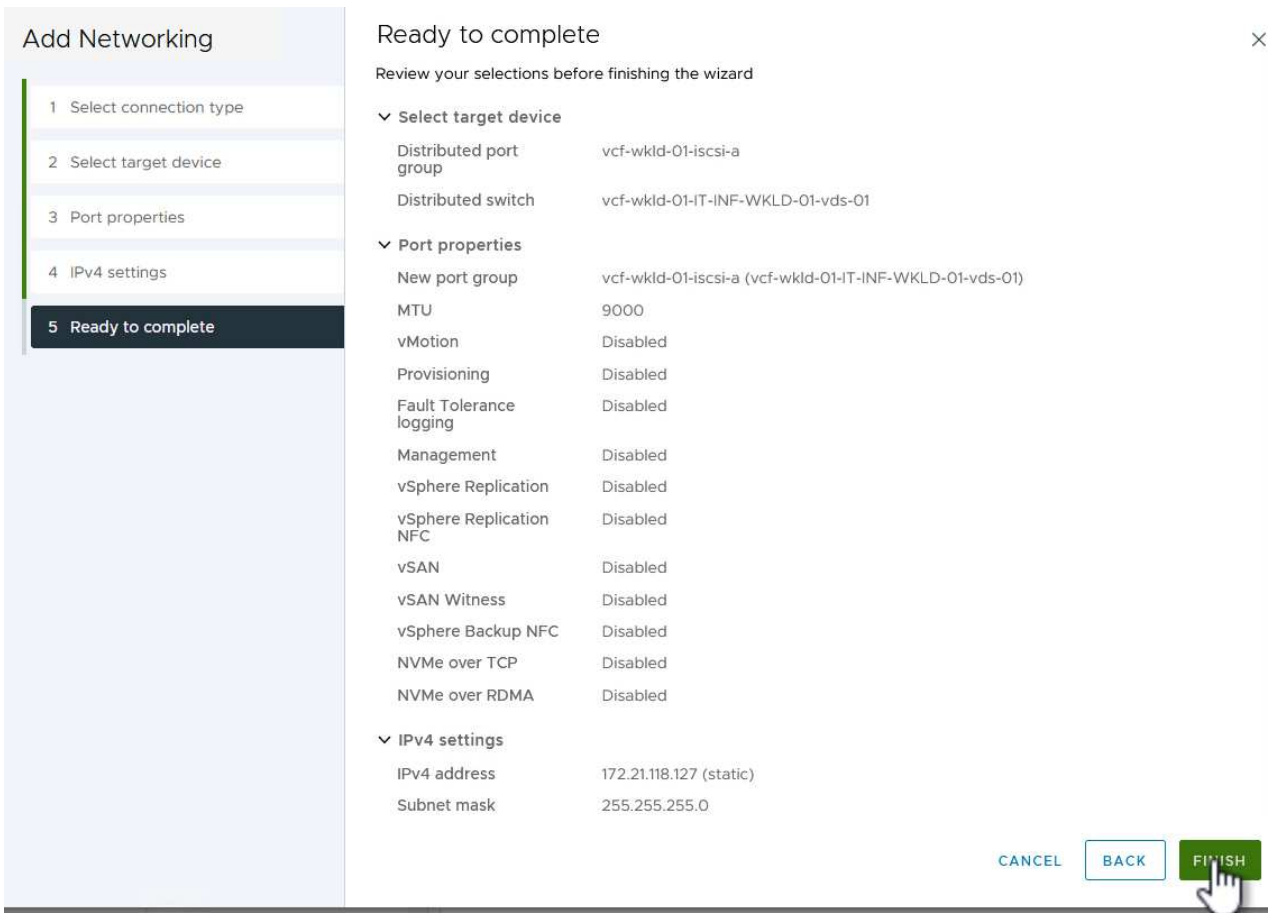
{ }

5. 在*IPv4设置*页面上，填写*IP地址*、**Subnet mask**，并提供新的网关IP地址(仅在需要时才提供)。单击“*下一步”继续。



{ }

6. 在*Ready to Complete*(准备完成)页面上查看您选择的内容，然后单击*Complete*(完成)以创建VMkernel适配器。



{ }

7. 重复此过程、为第二个iSCSI网络创建VMkernel适配器。

部署并使用ONTAP工具配置存储

以下步骤将使用vSphere客户端在VCF管理域集群上执行、其中包括部署ONTAP工具、创建VVOLS iSCSI数据存储库以及将管理VM迁移到新数据存储库。

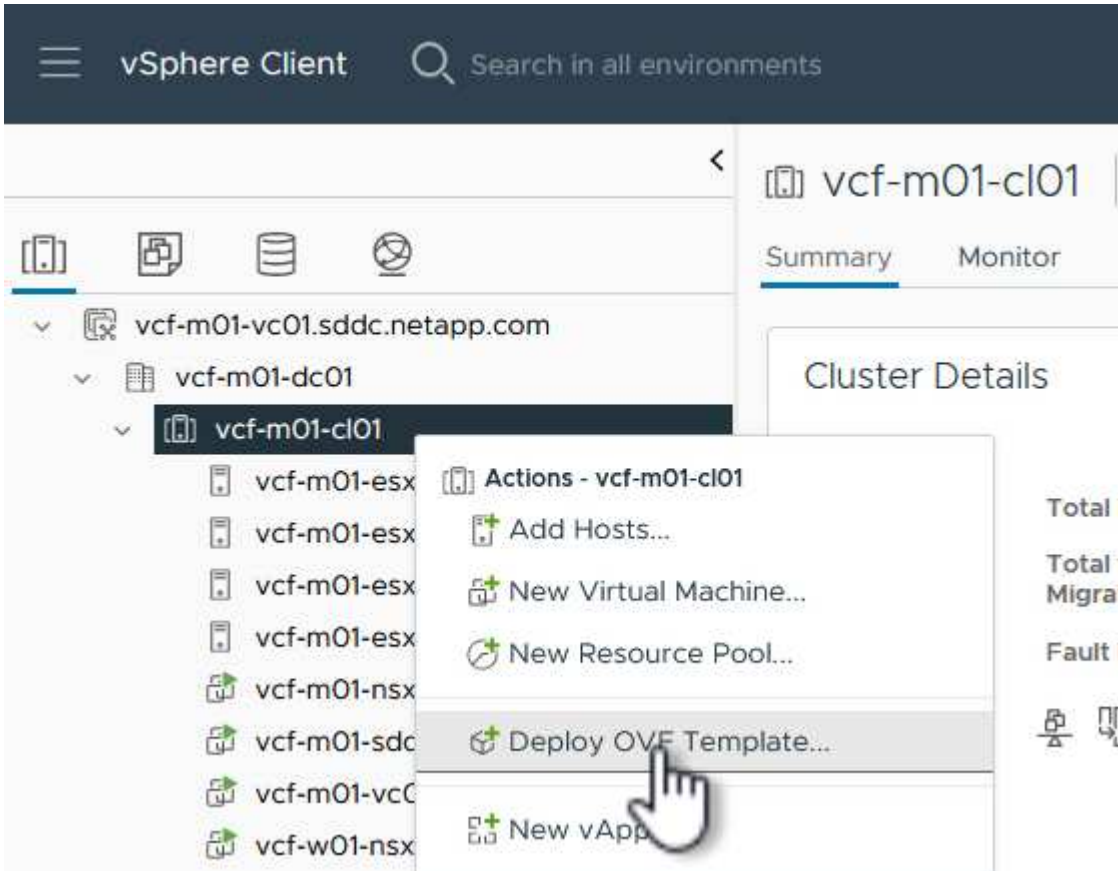
对于VI工作负载域、ONTAP工具会安装到VCF管理集群中、但会注册到与VI工作负载域关联的vCenter中。

有关在多vCenter环境中部署和使用ONTAP工具的追加信息、请参见 ["在多vCenter Server环境中注册ONTAP工具的要求"](#)。

适用于VMware vSphere的ONTAP工具部署为VM设备、可通过集成的vCenter UI来管理ONTAP存储。

完成以下操作以部署适用于VMware vSphere的ONTAP工具：

1. 从获取ONTAP工具OVA映像 "[NetApp 支持站点](#)" 并下载到本地文件夹。
2. 登录到VCF管理域的vCenter设备。
3. 在vCenter设备界面中，右键单击管理集群，然后选择*Deploy OVF Template...*



{ }

4. 在“部署OVF模板”向导中，单击“本地文件”单选按钮，然后选择在上一步中下载的ONTAP工具OVA文件。

Deploy OVF Template

1 Select an OVF template

2 Select a name and folder

3 Select a compute resource

4 Review details

5 Select storage

6 Ready to complete

Select an OVF template

Select an OVF template from remote URL or local file system

Enter a URL to download and install the OVF package from the Internet, or browse to a location accessible from your computer, such as a local hard drive, a network share, or a CD/DVD drive.

URL

Local file

netapp-ontap-tools-for-vmware-vmware-9.13-9554.ova

{ }

- 对于向导的第2步到第5步、为虚拟机选择一个名称和文件夹、选择计算资源、查看详细信息并接受许可协议。
- 对于配置和磁盘文件的存储位置、请选择VCF管理域集群的vSAN数据存储库。

Deploy OVF Template

1 Select an OVF template

2 Select a name and folder

3 Select a compute resource

4 Review details

5 License agreements

6 Select storage

7 Select networks

8 Customize template

9 Ready to complete

Select storage

Select the storage for the configuration and disk files

Encrypt this virtual machine ⓘ

Select virtual disk format

As defined in the VM storage policy ▾

VM Storage Policy

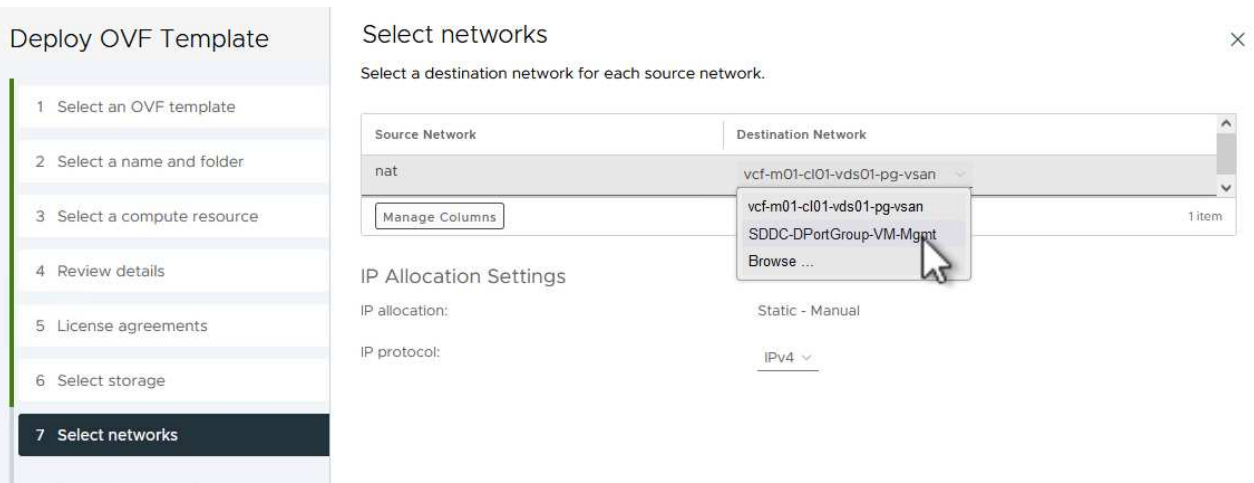
Disable Storage DRS for this virtual machine

	Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free	
<input checked="" type="radio"/>	vcf-m01-cl01-ds-vsan01	--	999.97 GB	7.17 TB	225.72 GB	▼
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx01-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	▼
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx02-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	▼
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx03-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	▼
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx04-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	▼

Manage Columns Items per page 10 ▾ 5 items

{ }

- 在Select network页面上、选择用于管理流量的网络。



{ }

8. 在"自定义模板"页面上、填写所有必需信息：

- 用于以管理员身份访问ONTAP工具的密码。
- NTP服务器IP地址。
- ONTAP工具维护帐户密码。
- ONTAP工具Derby数据库密码。
- 不要选中*启用VMware Cloud Foundation (VCF)*复选框。部署补充存储不需要vcf模式。
- *VI工作负载域*的vCenter设备的FQDN或IP地址
- *VI工作负载域*的vCenter设备的凭据
- 提供所需的网络属性字段。

单击“下一步”继续。

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Select storage
- 7 Select networks
- 8 Customize template**
- 9 Ready to complete

Customize template

Customize the deployment properties of this software solution.

❗ 2 properties have invalid values ✕

System Configuration		4 settings
Application User Password (*)	Password to assign to the administrator account. For security reasons, it is recommended to use a password that is of eight to thirty characters and contains a minimum of one upper, one lower, one digit, and one special character.	
	Password 👁
	Confirm Password 👁
NTP Servers	A comma-separated list of hostnames or IP addresses of NTP Servers. If left blank, VMware tools based time synchronization will be used. 172.21.166.1	
Maintenance User Password (*)	Password to assign to maint user account.	
	Password 👁
	Confirm Password 👁

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Select storage
- 7 Select networks
- 8 Customize template**
- 9 Ready to complete

Customize template

❗ 2 properties have invalid values ✕

Configure vCenter or Enable vCenter		3 settings
Enable VMware Cloud Foundation (VCF)	vCenter server and user details are ignored when VCF is enabled. <input type="checkbox"/>	
vCenter Server Address (*)	Specify the IP address/hostname of an existing vCenter to register to. cf-wkld-vc01.sddc.netapp.com	
Port (*)	Specify the HTTPS port of an existing vCenter to register to. 443	
Username (*)	Specify the username of an existing vCenter to register to. administrator@vsphere.local	
Password (*)	Specify the password of an existing vCenter to register to.	
	Password 👁
	Confirm Password 👁
Network Properties		8 settings
Host Name	Specify the hostname for the appliance. (Leave blank if DHCP is desired) vcf-w01-otv9	
IP Address	Specify the IP address for the appliance. (Leave blank if DHCP is desired)	

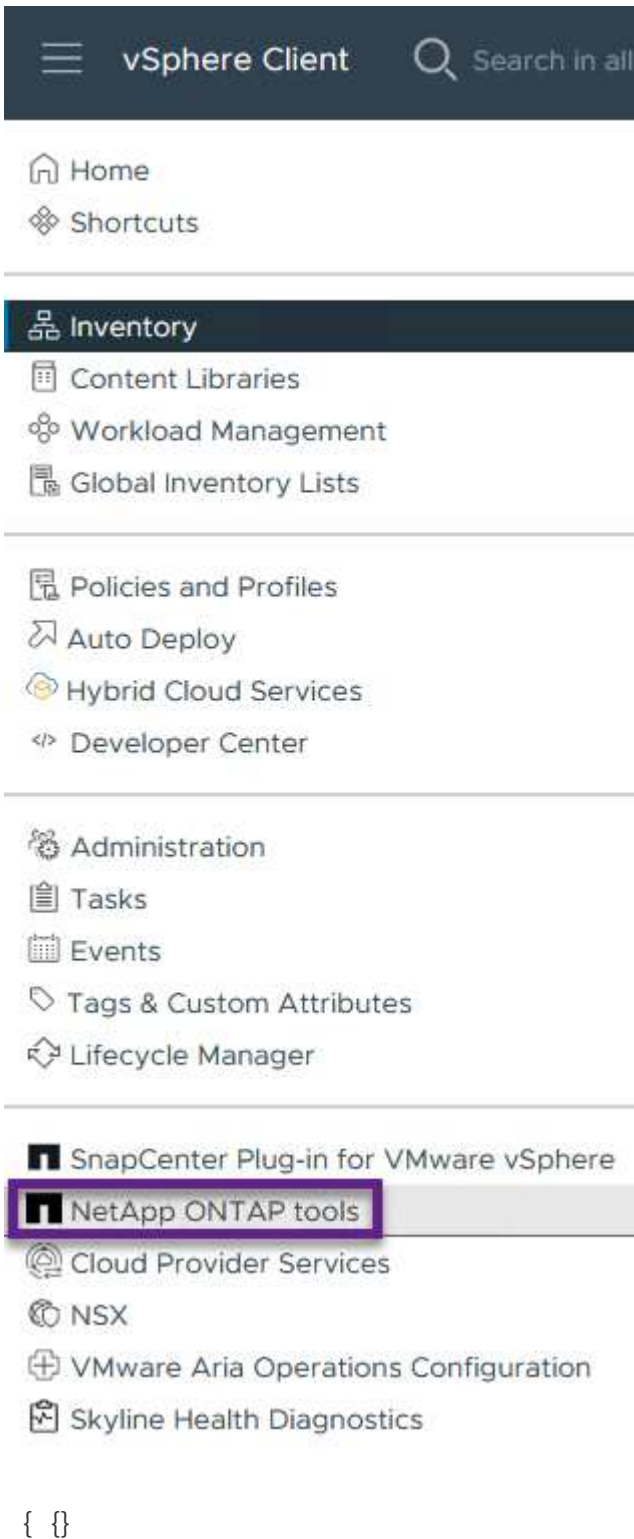
CANCEL BACK NEXT

{ }

9. 查看即将完成页面上的所有信息、然后单击完成开始部署ONTAP工具设备。

将存储系统添加到ONTAP工具。

1. 从vSphere Client的主菜单中选择NetApp ONTAP工具、以访问此工具。




2. 从ONTAP工具界面的*实例*下拉菜单中、选择与要管理的工作负载域关联的ONTAP工具实例。

vSphere Client Search in all environments

NetApp ONTAP tools INSTANCE 172.21.166.139:8443 v

	Plugin Instance	Version	vCenter Server
Overview			
Storage Systems	172.21.166.139:8443	9.13.0.36905	vcf-m01-vc01.sddc.netapp.com
Storage capability profile	172.21.166.149:8443	9.13.0.36905	vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com
Storage Mapping			
Settings			

provide



{ }

3. 在ONTAP工具中，从左侧菜单中选择*Storage Systems*，然后按*Add*。

vSphere Client Search in all environments

NetApp ONTAP tools INSTANCE 172.21.166.149:8443 v

Overview Storage Systems

Storage Systems

Storage capability profile

ADD REDISCOVER ALL

{ }

4. 填写IP地址、存储系统凭据和端口号。单击*Add*以启动发现过程。



vVol需要ONTAP集群凭据、而不是SVM凭据。有关详细信息、请参见 ["添加存储系统"](#) 在ONTAP工具文档中。

Add Storage System

 Any communication between ONTAP tools plug-in and the storage system should be mutually authenticated.

vCenter server	<input type="text" value="vcf-m01-vc01.sddc.netapp.com"/> ▾
Name or IP address:	<input type="text" value="172.16.9.25"/>
Username:	<input type="text" value="admin"/>
Password:	<input type="password" value="••••••••"/>
Port:	<input type="text" value="443"/>

Advanced options 

ONTAP Cluster Certificate: Automatically fetch Manually upload

CANCEL

SAVE & ADD MORE

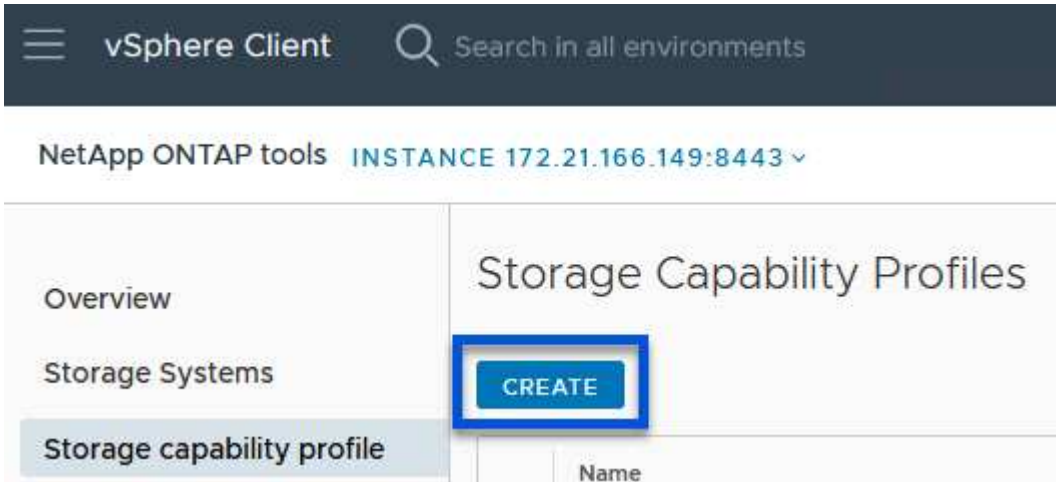
ADD

在ONTAP工具中创建存储功能配置文件

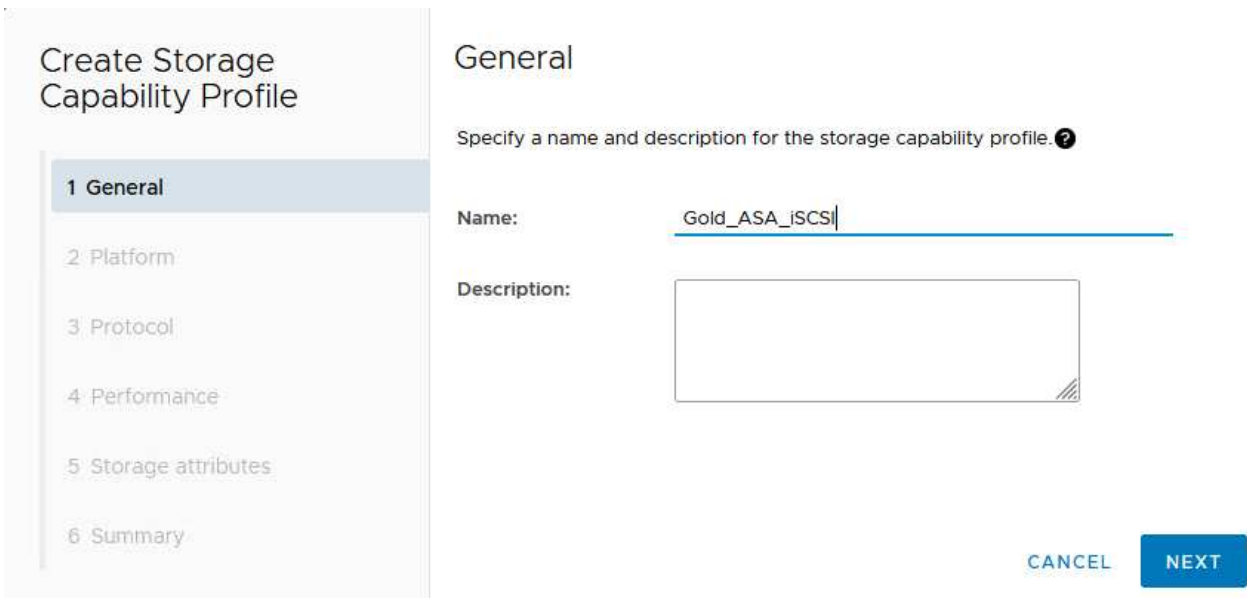
存储功能配置文件介绍了存储阵列或存储系统提供的功能。它们包括服务质量定义、用于选择符合配置文件中定义的参数的存储系统。可以使用提供的配置文件之一、也可以创建新的配置文件。

要在ONTAP工具中创建存储功能配置文件、请完成以下步骤：

1. 在ONTAP工具中，从左侧菜单中选择*存储功能配置文件*，然后按*Create*。



2. 在*创建存储功能配置文件*向导中，提供配置文件的名称和问题描述，然后单击*下一步*。



3. 选择平台类型，并将存储系统设置为纯闪存SAN阵列*A对称*为false。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform**
- 3 Protocol
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary

Platform

Platform: Performance

Asymmetric:

CANCEL

BACK

NEXT

4. 接下来，选择协议选项或*ANY*以允许所有可能的协议。单击 * 下一步 * 继续。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol**
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary

Protocol

Protocol: Any

- Any
- FCP
- iSCSI
- NVMe/FC

CANCEL

BACK

NEXT

5. "性能"页面允许以允许的最小和最大IOPS的形式设置服务质量。

Create Storage Capability Profile

1 General

2 Platform

3 Protocol

4 Performance

5 Storage attributes

6 Summary

Performance

None ⓘ

QoS policy group ⓘ

Min IOPS:

Max IOPS:

6000

Unlimited

CANCEL

BACK

NEXT

6. 完成*存储属性*页面、根据需要选择存储效率、空间预留、加密和任何分层策略。

Create Storage Capability Profile

1 General

2 Platform

3 Protocol

4 Performance

5 Storage attributes

6 Summary

Storage attributes

Deduplication:

Yes

Compression:

Yes

Space reserve:

Thin

Encryption:

No

Tiering policy (FabricPool):

None

CANCEL

BACK

NEXT

7. 最后、查看摘要、然后单击完成以创建配置文件。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary**

Summary

Name:	ASA_Gold_iSCSI
Description:	N/A
Platform:	Performance
Asymmetric:	No
Protocol:	Any
Max IOPS:	6000 IOPS
Space reserve:	Thin
Deduplication:	Yes
Compression:	Yes
Encryption:	Yes
Tiering policy (FabricPool):	None

CANCEL

BACK

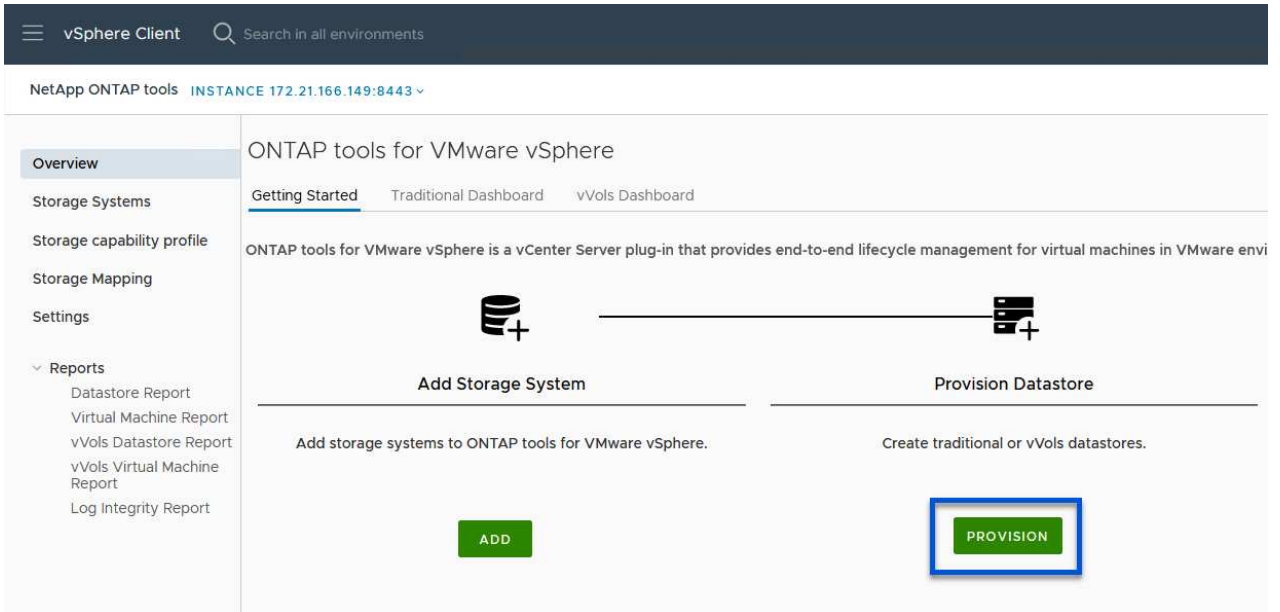
FINISH



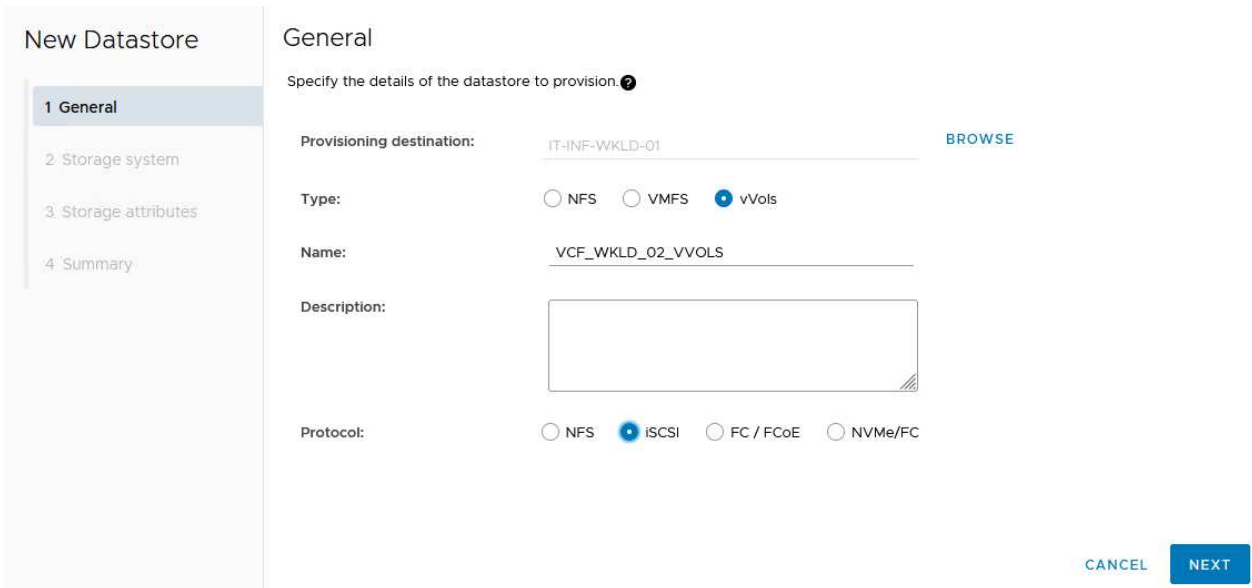
在ONTAP工具中创建一个虚拟卷数据存储库

要在ONTAP工具中创建虚拟卷数据存储库、请完成以下步骤：

1. 在ONTAP工具中选择*Overview*，然后从*Getting Started*选项卡中单击*ProVison *以启动向导。



2. 在新建数据存储库向导的*常规*页面上、选择vSphere数据中心或集群目标。选择*vols*作为数据存储库类型，填写数据存储库的名称，然后选择*ISCSI*作为协议。单击“下一步”继续。



3. 在*存储系统*页面上选择存储功能配置文件、存储系统和SVM。单击“下一步”继续。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Storage system

Specify the storage capability profiles and the storage system you want to use.

Storage capability profiles:

- AFF_Encrypted_Min50_ASA_A
- FAS_Default
- FAS_Max20
- Custom profiles
- ASA_Gold_iSCSI

Storage system: ntaphci-a300e9u25 (172.16.9.25)

Storage VM: VCF_iSCSI

CANCEL BACK NEXT

4. 在*Storage attributes*页面上, 选择为数据存储库创建新卷, 然后填写要创建的卷的存储属性。单击*Add*(添加)创建卷, 然后单击*Next*(下一步)继续。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Storage attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Volumes: Create new volumes Select volumes

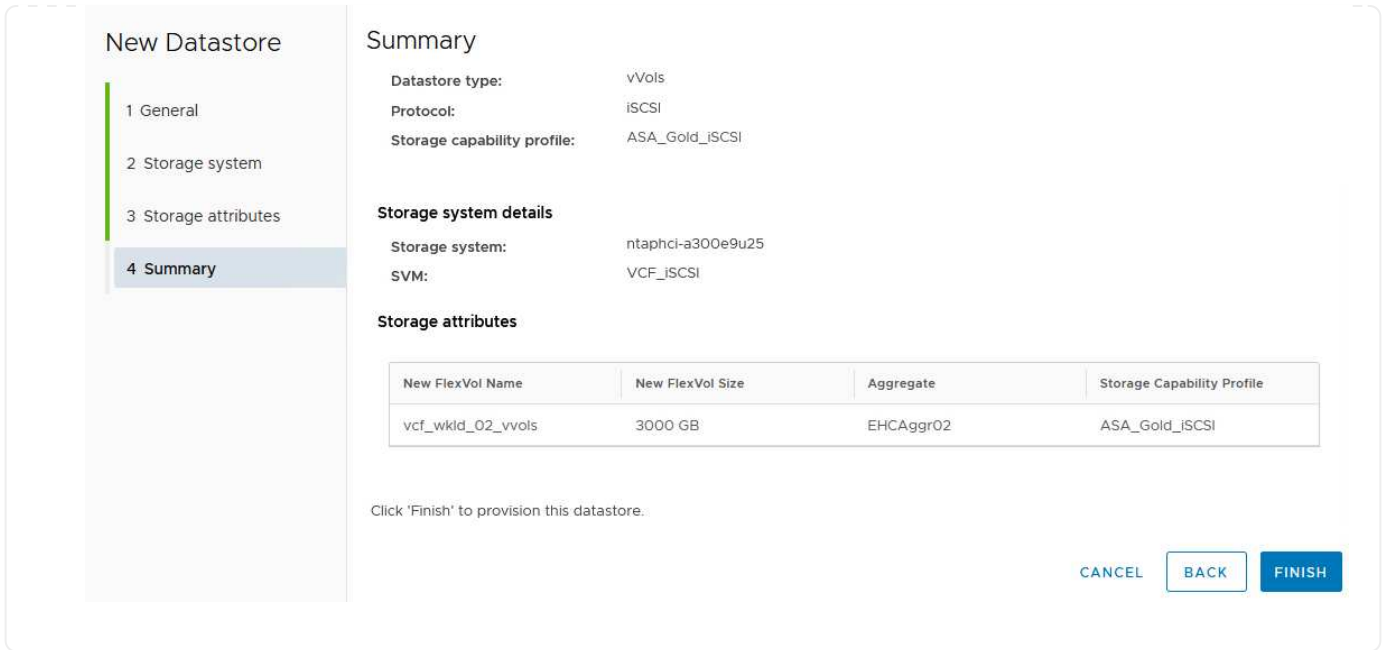
Create new volumes

Name	Size	Storage Capability Profile	Aggregate
 FlexVol volumes are not added.			

Name	Size(GB)	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
f_wkld_02_vvols	3000	ASA_Gold_iSCSI	EHCAGgr02 - (27053.3 GE	Thin

CANCEL BACK NEXT ADD

5. 最后、查看此摘要并单击*完成*以启动VVOV数据存储库创建过程。



追加信息

有关配置ONTAP存储系统的信息、请参见 ["ONTAP 9文档"](#) 中心。

有关配置VCF的信息、请参见 ["VMware Cloud Foundation文档"](#)。

为**VCF**工作负载域配置**NVMe/TCP**补充存储

在此情景中、我们将演示如何为VCF工作负载域配置NVMe/TCP补充存储。

作者：Jsh Powell

方案概述

此情景包括以下高级步骤：

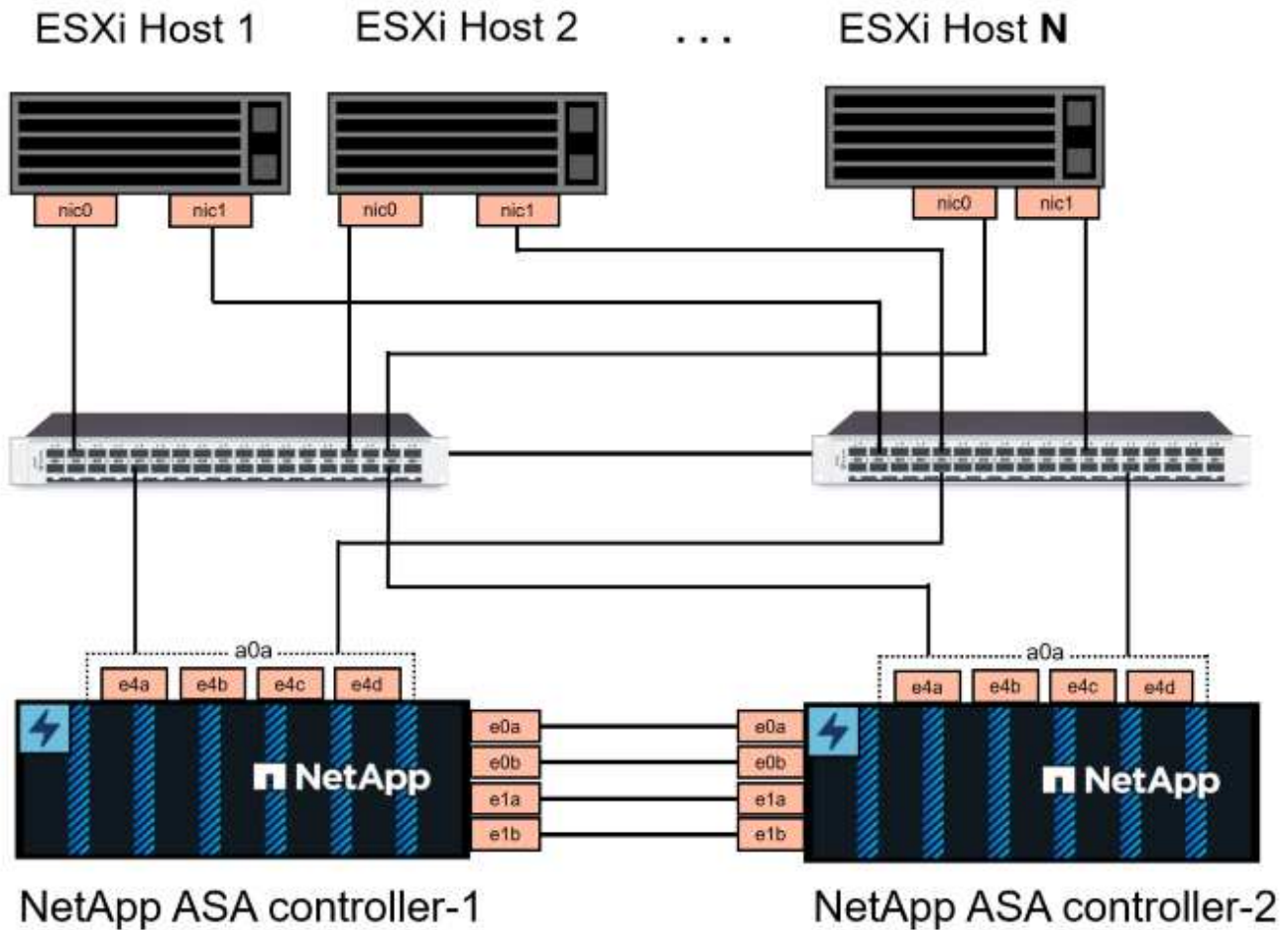
- 为NVMe/TCP流量创建具有逻辑接口(Logical Interface、Logical Interface、
- 在VI工作负载域上为iSCSI网络创建分布式端口组。
- 在VI工作负载域的ESXi主机上为iSCSI创建vmkernel适配器。
- 在ESXi主机上添加NVMe/TCP适配器。
- 部署NVMe/TCP数据存储库。

前提条件

此方案需要以下组件和配置：

- 一种ONTAP ASA存储系统、其以太网交换机上的物理数据端口专用于存储流量。
- VCF管理域部署已完成、可访问vSphere客户端。
- 先前已部署VI工作负载域。

NetApp建议为NVMe/TCP设计完全冗余的网络。下图展示了一个冗余配置示例、用于为存储系统、交换机、网络适配器和主机系统提供容错功能。请参阅NetApp ["SAN 配置参考"](#) 适用于追加信息。



对于多路径和多路径故障转移、NetApp建议在单独的以太网网络中为NVMe/TCP配置中的所有SVM的每个存储节点至少配置两个LUN。

本文档演示了创建新SVM并指定IP地址信息以为NVMe/TCP流量创建多个SVM的过程。要向现有SVM添加新的SVM、请参见 ["创建LIF \(网络接口\)"](#)。

有关ONTAP存储系统基于NVMe的追加信息的设计注意事项、请参见 ["NVMe配置、支持和限制"](#)。

部署步骤

要使用NVMe/TCP在VCF工作负载域上创建VMFS数据存储库、请完成以下步骤。

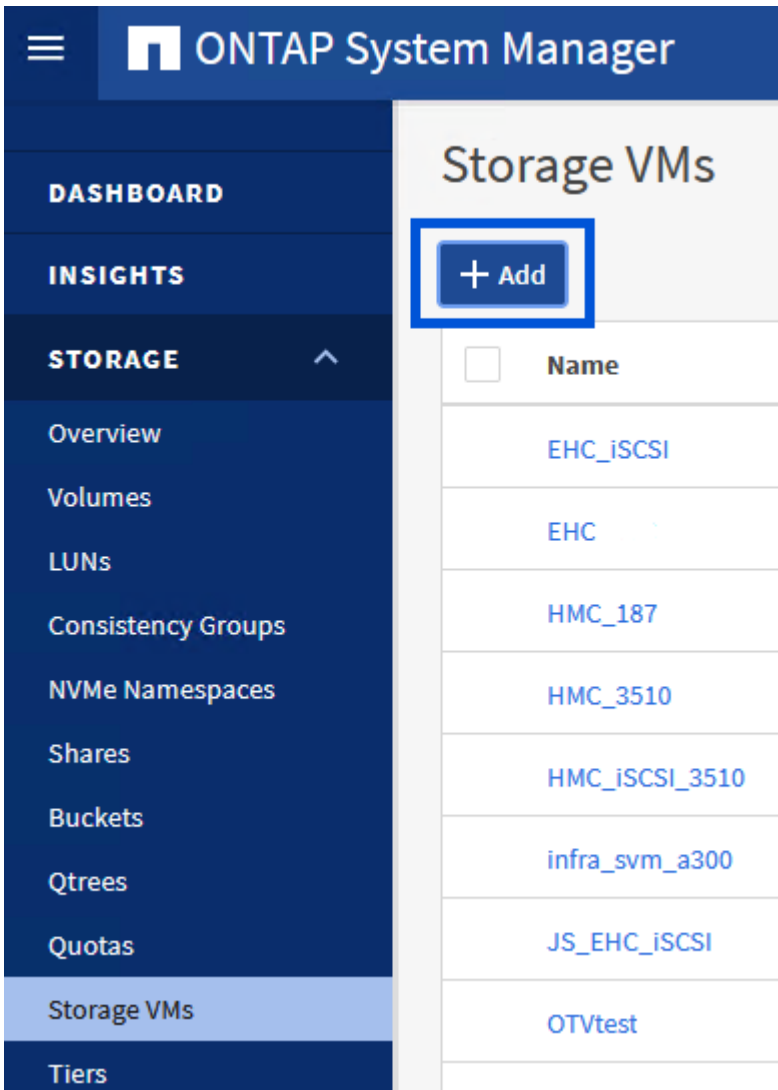
在ONTAP存储系统上创建SVM、SVM和NVMe命名空间

以下步骤将在ONTAP系统管理器中执行。

创建Storage VM和SVM

完成以下步骤、为NVMe/TCP流量创建一个SVM以及多个SVM。

1. 从ONTAP系统管理器导航到左侧菜单中的*存储VM*、然后单击*+ Add*开始。



{ }

2. 在*添加Storage VM*向导中为SVM提供*名称*、选择* IP空间*、然后在*访问协议*下、单击* NVMe*选项卡并选中*启用NVMe/tcp*复选框。

Add Storage VM



STORAGE VM NAME

VCF_NVMe

IPSPACE

Default

Access Protocol

SMB/CIFS, NFS, S3

iSCSI

FC

NVMe

Enable NVMe/FC

Enable NVMe/TCP

{ }

3. 在*Network Interface*部分中，填写第一个LIF的*IP地址*、**Subnet Mask** *和*Broadcast Domain和Port。对于后续的Li、可以启用此复选框、以便在所有剩余Li中使用通用设置、或者使用单独的设置。



对于多路径和多路径故障转移、NetApp建议在单独的以太网网络中为NVMe/TCP配置中的所有SVM的每个存储节点至少配置两个LUN。

NETWORK INTERFACE

ntaphci-a300-01

IP ADDRESS

172.21.118.189


SUBNET MASK

24

GATEWAY

[Add optional gateway](#)

BROADCAST DOMAIN AND PORT 


NFS_iSCSI 

Use the same subnet mask, gateway, and broadcast domain for all of the following interfaces

IP ADDRESS

172.21.119.189

PORT


a0a-3375 

ntaphci-a300-02

IP ADDRESS

172.21.118.190


PORT

a0a-3374 

IP ADDRESS

172.21.119.190

PORT

a0a-3375 

Storage VM Administration

Manage administrator account

Save

Cancel

{ }

4. 选择是否启用Storage VM管理帐户(对于多租户环境)、然后单击*保存*以创建SVM。

Storage VM Administration

Manage administrator account

Save

Cancel

创建NVMe命名空间

NVMe命名库类似于iSCSI或FC的LUN。必须先创建NVMe命名空间、然后才能从vSphere Client部署VMFS数据存储库。要创建NVMe命名空间、必须先从集群中的每个ESXi主机获取NVMe限定名称(NQN)。ONTAP使用NQN为命名空间提供访问控制。

要创建NVMe命名空间、请完成以下步骤：

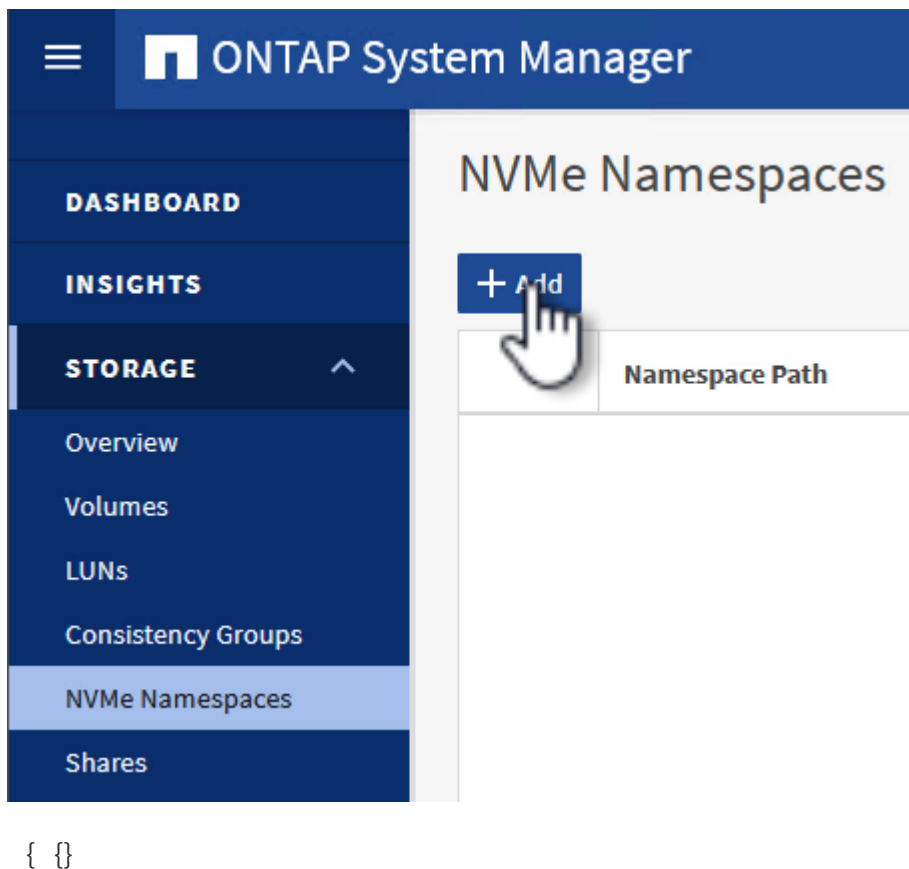
1. 与集群中的ESXi主机打开SSH会话以获取其NQN。在命令行界面中使用以下命令：

```
esxcli nvme info get
```

应显示类似于以下内容的输出：

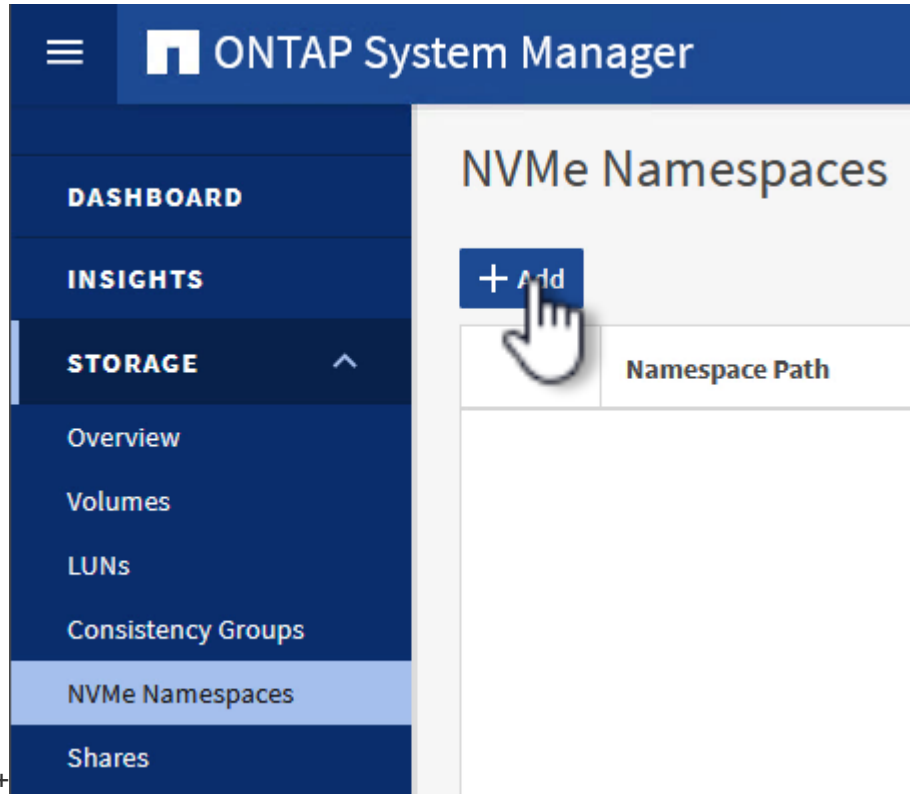
```
Host NQN: nqn.2014-08.com.netapp.sddc:nvme:vcf-wkld-esx01
```

2. 记录集群中每个ESXi主机的NQN
3. 在ONTAP系统管理器中、导航到左侧菜单中的* NVMe命名空间*、然后单击*+ Add*开始。



4. 在*添加NVMe命名空间*页面上、填写名称前缀、要创建的命名空间数、命名空间大小以及要访问此命名空间的主机操作系统。在*主机NQN*部分中，创建一个以前从要访问这些名称空间的ESXi主机收集的NQN的逗号分隔列表。

单击*More Options (更多选项)可配置其他项，如快照保护策略。最后、单击*保存*以创建NVMe命名空间。

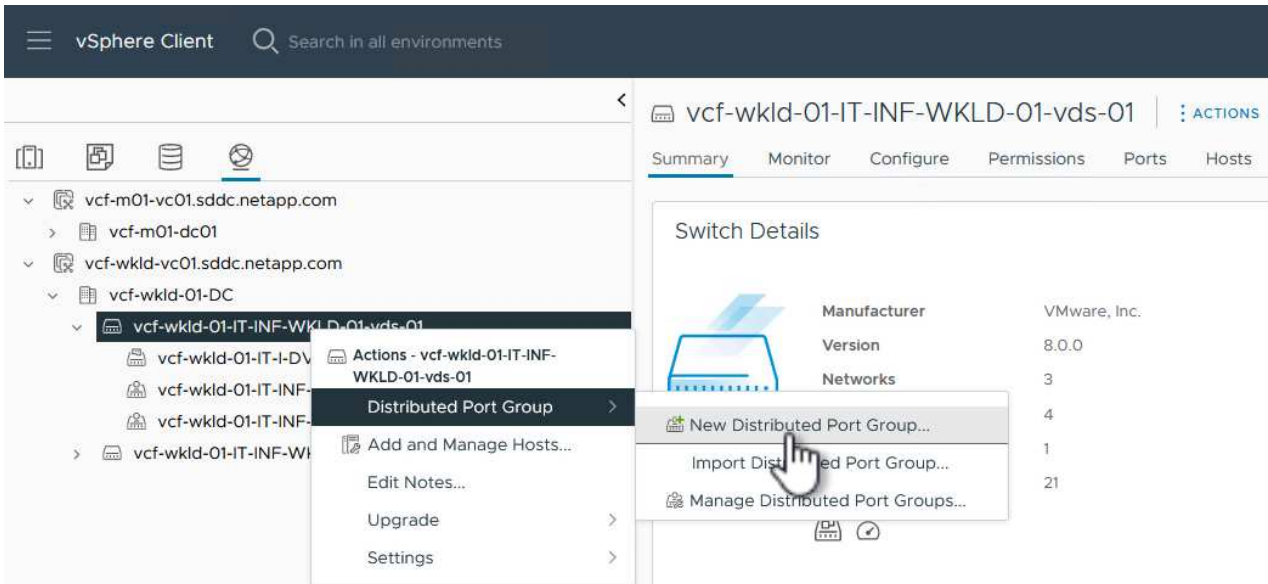


在ESXi主机上设置网络和NVMe软件适配器

可使用vSphere Client在VI工作负载域集群上执行以下步骤。在这种情况下、使用vCenter单点登录、因此vSphere客户端对管理域和工作负载域通用。

完成以下操作、为每个NVMe/TCP网络创建一个新的分布式端口组：

1. 从vSphere Client中，导航到工作负载域的*Inventory > Networking*。导航到现有分布式交换机并选择要创建*新分布式端口组...*的操作。



{ }

2. 在“新分布式端口组”向导中，填写新端口组的名称，然后单击“下一步”继续。
3. 在*Configure settings (配置设置)页面上填写所有设置。如果使用的是VLAN、请确保提供正确的VLAN ID。单击“*下一步”继续。

New Distributed Port Group

1 Name and location

2 **Configure settings**

3 Ready to complete

Configure settings

Set general properties of the new port group.

Port binding	Static binding
Port allocation	Elastic ?
Number of ports	8
Network resource pool	(default)
VLAN	
VLAN type	VLAN
VLAN ID	3374
Advanced	
<input type="checkbox"/> Customize default policies configuration	

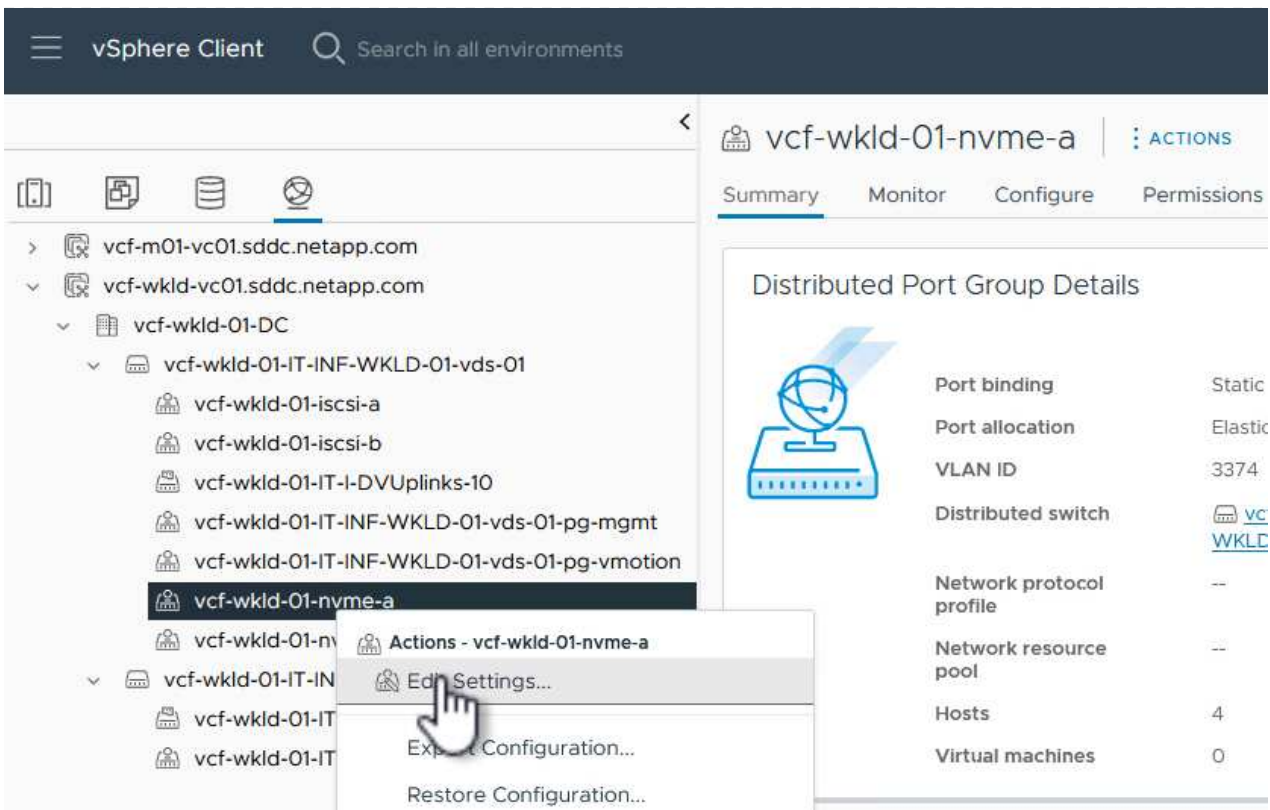
CANCEL

BACK

NEXT

{ }

4. 在*Ready to Complete*(准备完成)页面上，查看所做的更改，然后单击*Finish (完成)*以创建新的分布式端口组。
5. 重复此过程为所使用的第二个NVMe/TCP网络创建一个分布式端口组、并确保输入正确的* VLAN ID*。
6. 创建两个端口组后，请导航到第一个端口组并选择操作*编辑设置...*



{ }

7. 在“分布式端口组-编辑设置”页面上，导航到左侧菜单中的*分组和故障转移*，然后单击*uplink2*将其下移到“未使用的上行链路”。

Distributed Port Group - Edit Settings | vcf-wkld-01-nvme-a

General

Advanced

VLAN

Security

Traffic shaping

Teaming and failover

Monitoring

Miscellaneous

Load balancing Route based on originating virtual port

Network failure detection Link status only

Notify switches Yes

Failback Yes

Failover order ⓘ

MOVE UP MOVE DOWN

Active uplinks

uplink1

Standby uplinks

Unused uplinks

uplink2

8. 对第二个NVMe/TCP端口组重复此步骤。但是，这次将*Uplink1*下移到*unused uplines*。

Distributed Port Group - Edit Settings | vcf-wkld-01-nvme-b

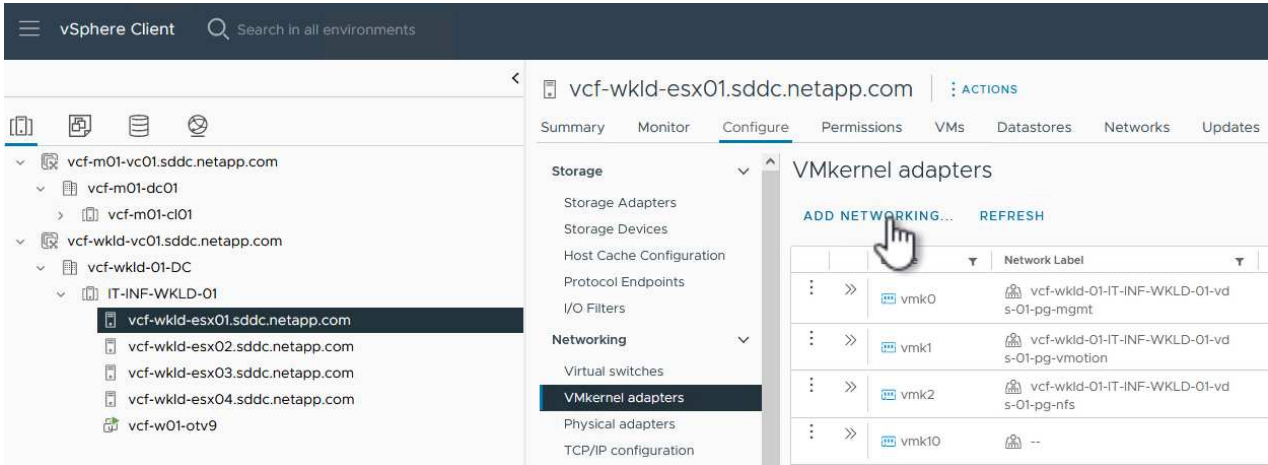
The screenshot shows the configuration page for a Distributed Port Group. On the left, a sidebar lists various settings tabs: General, Advanced, VLAN, Security, Traffic shaping, Teaming and failover (highlighted), Monitoring, and Miscellaneous. The main content area is divided into several sections:

- Load balancing:** Set to "Route based on originating virtual port".
- Network failure detection:** Set to "Link status only".
- Notify switches:** Set to "Yes".
- Failback:** Set to "Yes".
- Failover order:** Includes "MOVE UP" and "MOVE DOWN" buttons.
- Active uplinks:** Contains one item, "uplink2".
- Standby uplinks:** Empty.
- Unused uplinks:** Contains one item, "uplink1", which is highlighted with a dark blue background.

在每台ESXi主机上创建VMkernel适配器

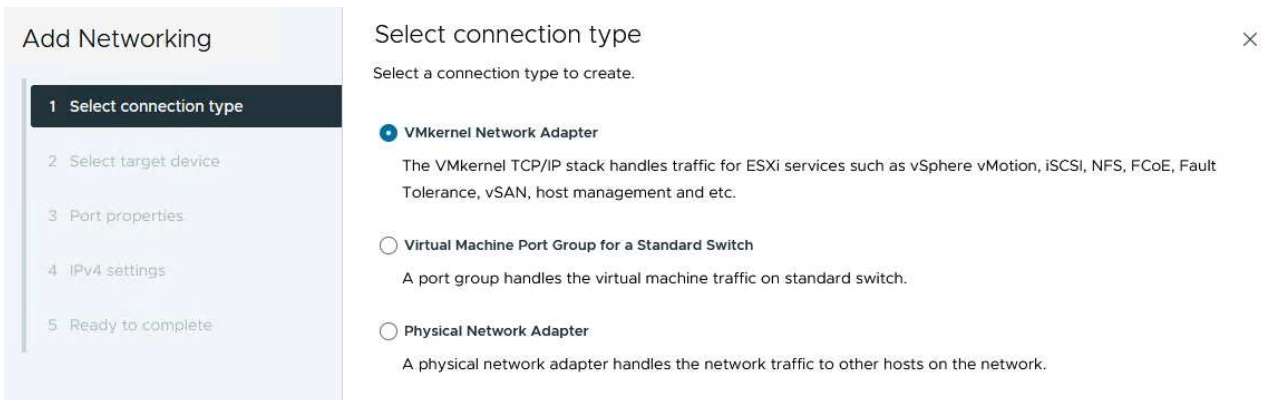
对工作负载域中的每个ESXi主机重复此过程。

1. 从vSphere客户端导航到工作负载域清单中的一个ESXi主机。从*配置*选项卡中选择*VMkernel适配器*，然后单击*添加网络...*开始。



{ }

2. 在“选择连接类型”窗口中，选择*VMkernel网络适配器*，然后单击“下一步”继续。



{ }

3. 在*选择目标设备*页上，为先前创建的iSCSI选择一个分布式端口组。

Add Networking

1 Select connection type

2 Select target device

3 Port properties

4 IPv4 settings

5 Ready to complete

Select target device








×

Select a target device for the new connection.

- Select an existing network
- Select an existing standard switch
- New standard switch

Quick Filter

Enter value

	Name	NSX Port Group ID	Distributed Switch
<input type="radio"/>	 vcf-wkld-01-iscsi-a	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input type="radio"/>	 vcf-wkld-01-iscsi-b	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input type="radio"/>	 vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input type="radio"/>	 vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-nfs	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-02
<input type="radio"/>	 vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-vmotion	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input checked="" type="radio"/>	 vcf-wkld-01-nvme-a	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input type="radio"/>	 vcf-wkld-01-nvme-b	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01

Manage Columns 7 Items

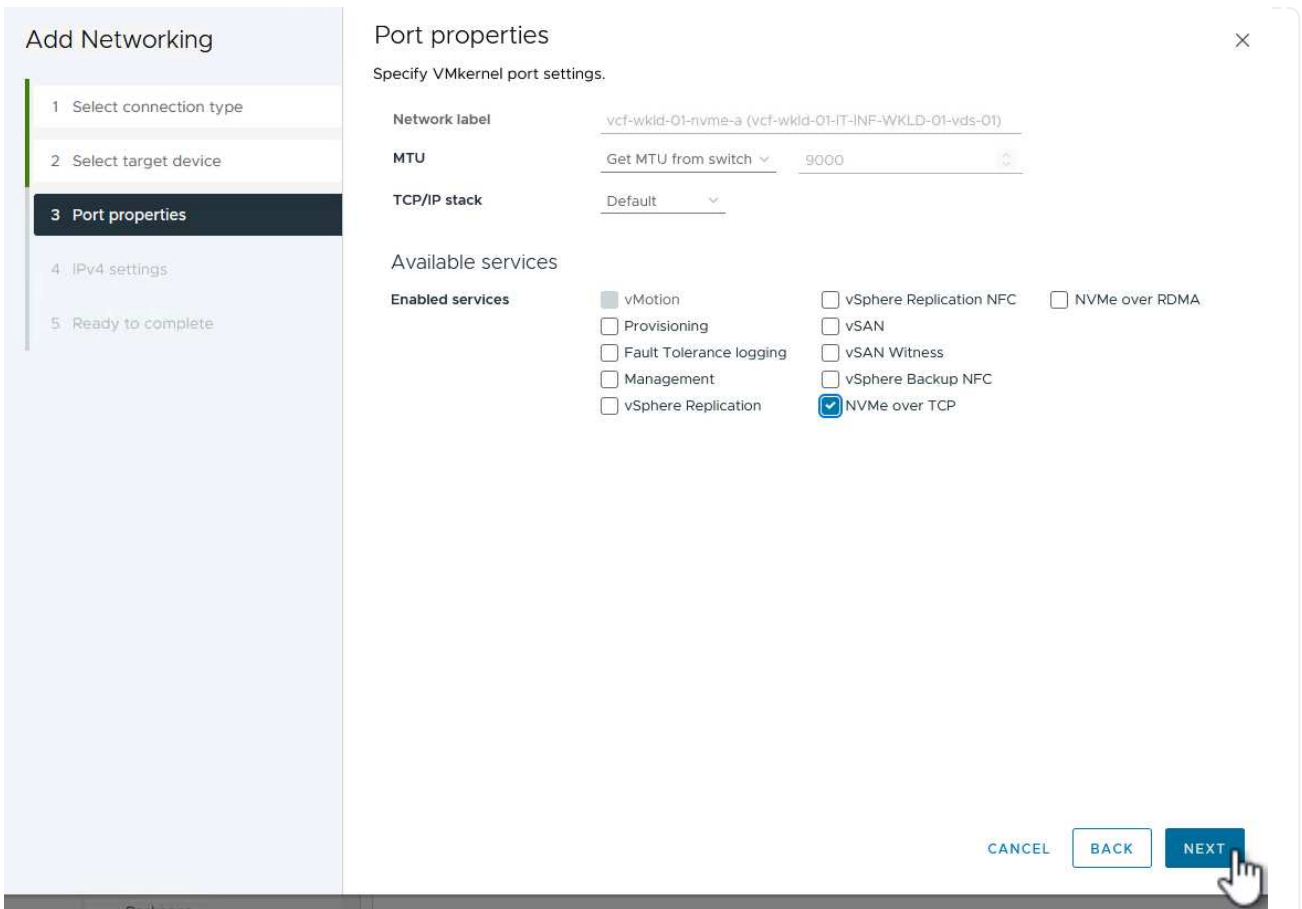
CANCEL

BACK

NEXT

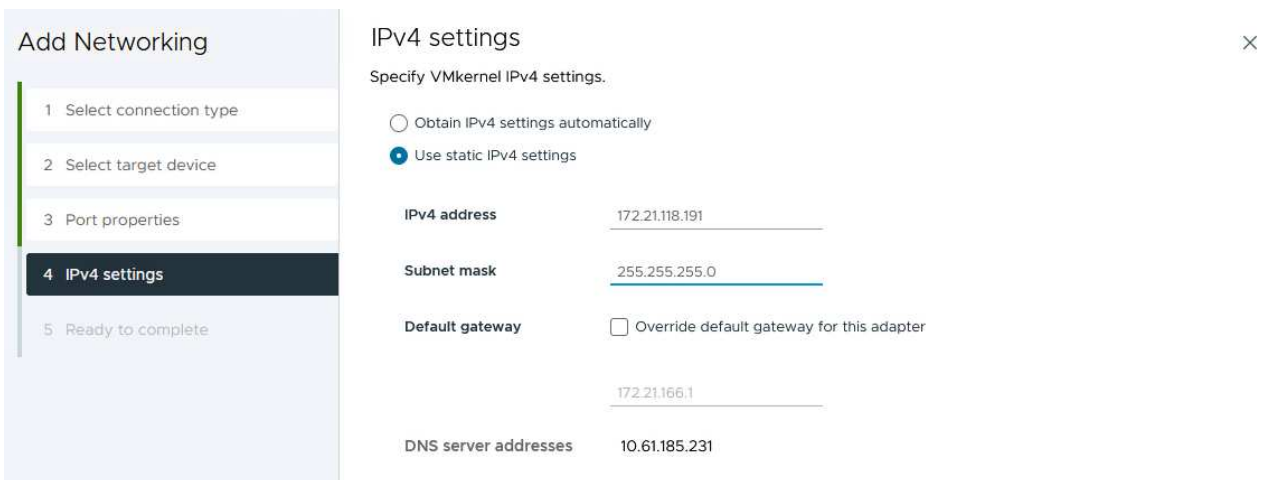
{ }

4. 在“端口属性”页面上，单击“基于tcp*的NVMe”框，然后单击“*下一步”继续。



{ }

5. 在*IPv4设置*页面上，填写*IP地址*、**Subnet mask** *，并提供新的网关IP地址(仅在需要时才提供)。单击“*下一步*”继续。



{ }

6. 在*Ready to Complete*(准备完成)页面上查看您选择的内容，然后单击*Complete*(完成)以创建VMkernel适配器。

Add Networking

- 1 Select connection type
- 2 Select target device
- 3 Port properties
- 4 IPv4 settings
- 5 Ready to complete

Ready to complete

Review your selections before finishing the wizard

▼ Select target device

Distributed port group	vcf-wkld-01-nvme-a
Distributed switch	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01

▼ Port properties

New port group	vcf-wkld-01-nvme-a (vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01)
MTU	9000
vMotion	Disabled
Provisioning	Disabled
Fault Tolerance logging	Disabled
Management	Disabled
vSphere Replication	Disabled
vSphere Replication NFC	Disabled
vSAN	Disabled
vSAN Witness	Disabled
vSphere Backup NFC	Disabled
NVMe over TCP	Enabled
NVMe over RDMA	Disabled

▼ IPv4 settings

IPv4 address	172.21.118.191 (static)
Subnet mask	255.255.255.0

CANCEL

BACK

FINISH

{ }

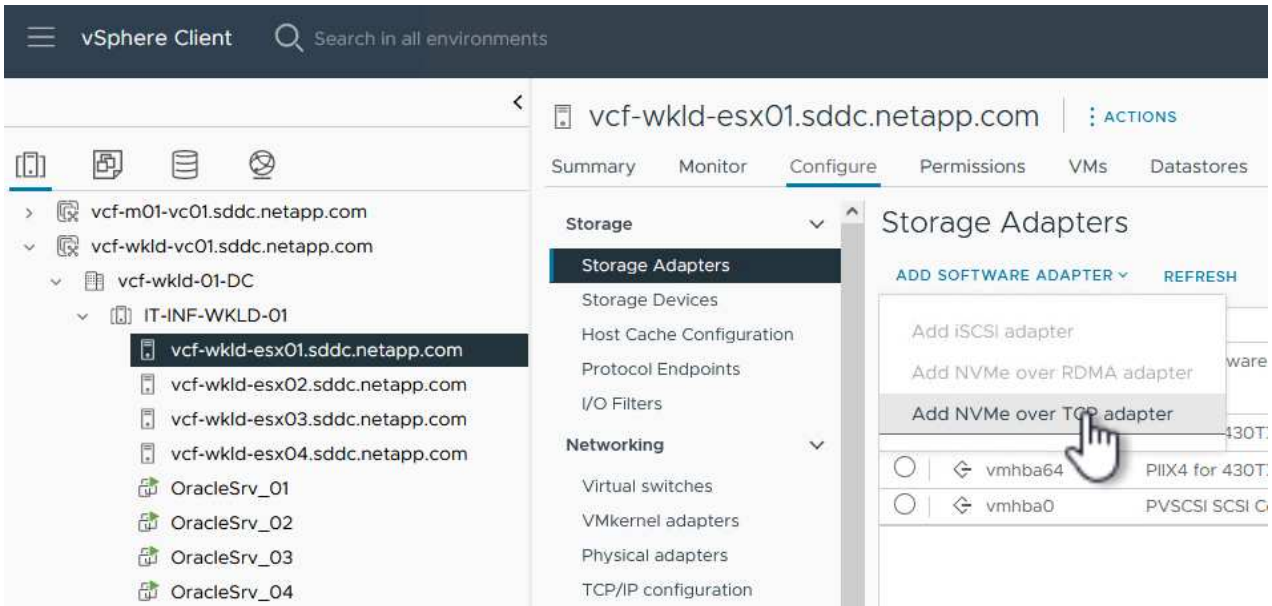
7. 重复此过程、为第二个iSCSI网络创建VMkernel适配器。

添加基于TCP的NVMe适配器

工作负载域集群中的每个ESXi主机都必须为专用于存储流量的已建立NVMe/TCP网络安装基于TCP的NVMe软件适配器。

要安装基于TCP的NVMe适配器并发现NVMe控制器、请完成以下步骤：

1. 在vSphere客户端中、导航到工作负载域集群中的一个ESXi主机。从*配置*选项卡中单击菜单中的*存储适配器*，然后从*添加软件适配器*下拉菜单中选择*添加基于TCP适配器的NVMe*。



{ }

2. 在*添加基于TCP适配器的软件NVMe*窗口中，访问*物理网络适配器*下拉菜单，然后选择要启用NVMe适配器的正确物理网络适配器。

Add Software NVMe over TCP adapter

vcf-wkld-esx01.sddc.netapp.com

Enable software NVMe adapter on the selected physical network adapter.

Physical Network Adapter

vmnic1/nvmlxnet3

vmnic1/nvmlxnet3

vmnic2/nvmlxnet3

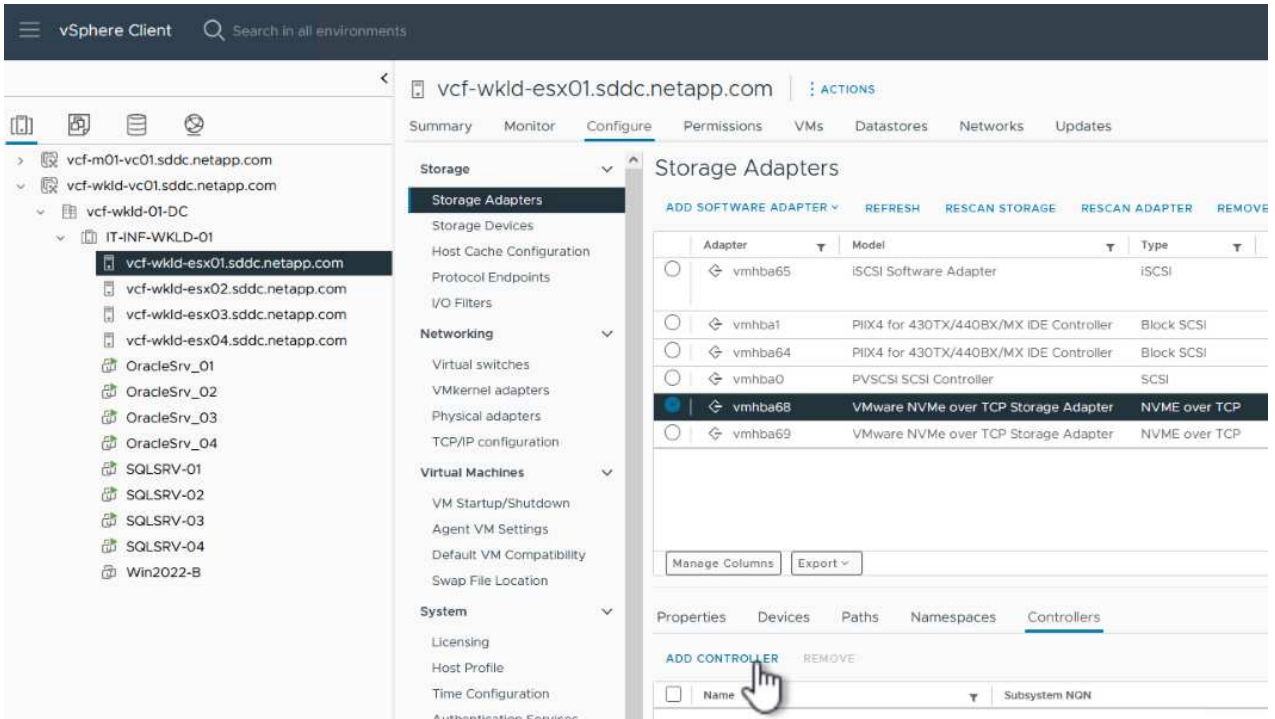
vmnic3/nvmlxnet3

CANCEL

OK

{ }

3. 对分配给基于TCP流量的NVMe的第二个网络重复此过程、并分配正确的物理适配器。
4. 选择一个新安装的基于TCP的NVMe适配器、然后在*控制器*选项卡上选择*添加控制器*。



{ }

5. 在*添加控制器*窗口中，选择*自动*选项卡并完成以下步骤。
 - 填写分配给此基于TCP的NVMe适配器的物理适配器所在网络中某个SVM逻辑接口的IP地址。
 - 单击*发现控制器*按钮。
 - 从已发现控制器列表中、单击网络地址与此基于TCP的NVMe适配器对齐的两个控制器对应的复选框。
 - 单击*OK*按钮添加选定控制器。

Add controller | vmhba68



Automatically Manually

Host NQN

nqn.2014-08.com.netapp.sddc:nvme:vcf-wkld-...

COPY

IP

172.21.118.189

Enter IPv4 / IPv6 address

Central discovery controller

Port Number

Range more from 0

Digest parameter

Header digest

Data digest

DISCOVER CONTROLLERS

Select which controller to connect

<input type="checkbox"/>	Id	Subsystem NQN	Transport Type	IP	Port Number
<input checked="" type="checkbox"/>	65535	nqn.1992-08.com.netapp:sn.64df3069fb6411eea55100a098b46a21:subsystem.VCF_WKLD_04_NVMe_VCF_WKLD_04_NVMe	nvme	172.21.118.189	4420
<input checked="" type="checkbox"/>	65535	nqn.1992-08.com.netapp:sn.64df3069fb6411eea55100a098b46a21:subsystem.VCF	nvme	172.21.118.190	4420

4 items

3

4

OK

{ }

6. 几秒钟后、您会看到NVMe命名空间显示在设备选项卡上。

Storage Adapters

ADD SOFTWARE ADAPTER ▾ REFRESH RESCAN STORAGE RESCAN ADAPTER REMOVE

<input type="radio"/>	Adapter	Model	Type	Status	Identifier	Targets	Devices	Paths
<input type="radio"/>	vmhba65	iSCSI Software Adapter	iSCSI	Online	iscsi_vmk(iqn.1998-01.com.vmware:vcf-wkld-esx01.sddc.netapp.com:794177624:65)	4	2	8
<input type="radio"/>	vmhba1	PIIX4 for 430TX/440BX/MX IDE Controller	Block SCSI	Unknown	--	1	1	1
<input type="radio"/>	vmhba64	PIIX4 for 430TX/440BX/MX IDE Controller	Block SCSI	Unknown	--	0	0	0
<input type="radio"/>	vmhba0	PVSCSI SCSI Controller	SCSI	Unknown	--	3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	vmhba68	VMware NVMe over TCP Storage Adapter	NVME over TCP	Online	--	1	1	1
<input type="radio"/>	vmhba69	VMware NVMe over TCP Storage Adapter	NVME over TCP	Online	--	0	0	0

Manage Columns Export ▾ 6 items

Properties Devices Paths Namespaces Controllers

REFRESH ATTACH DETACH RENAME

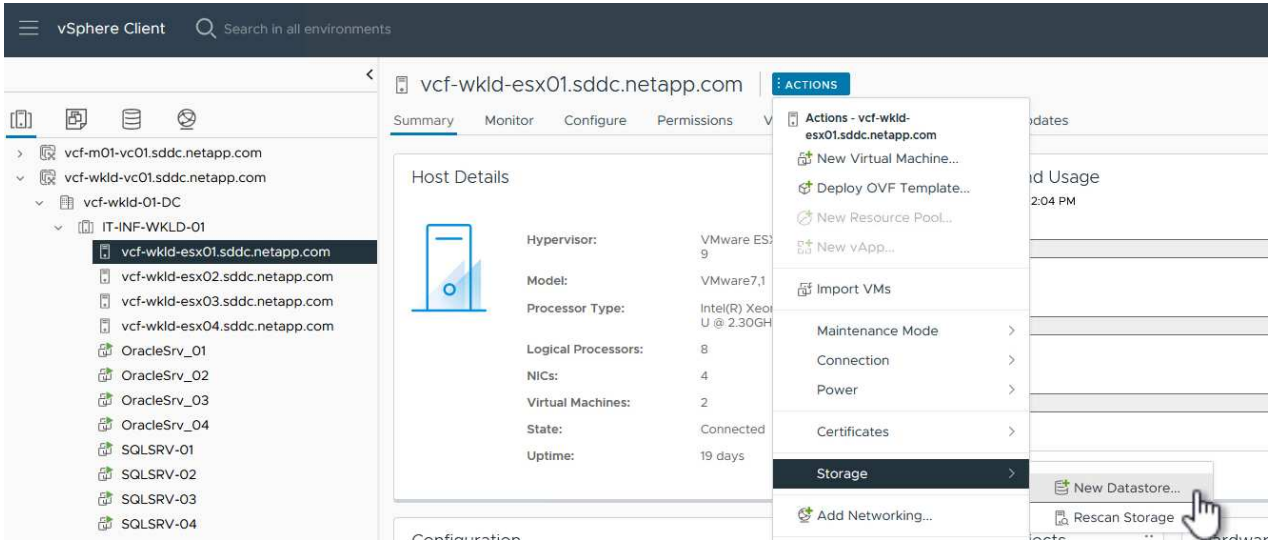
<input type="checkbox"/>	Name	LUN	Type	Capacity	Datastore	Operational State	Hardware Acceleration	Drive Type	Transport
<input type="checkbox"/>	NVMe TCP Disk (uuid.929a6a90457647849146e09d6e55b076)	0	disk	3.00 TB	Not Consumed	Attached	Supported	Flash	TCPTRAN-RT

{ }

7. 重复此操作步骤、为为NVMe/TCP流量建立的第二个网络创建基于TCP的NVMe适配器。

要在NVMe命名空间上创建VMFS数据存储库、请完成以下步骤：

1. 在vSphere客户端中、导航到工作负载域集群中的一个ESXi主机。从“操作”菜单中选择“*存储>新建数据存储.....”。



{ }

2. 在*New DataStore (新建数据存储库)向导中，选择*VMFS作为类型。单击“*下一步”继续。
3. 在*名称和设备选择*页面上、为数据存储库提供一个名称、然后从可用设备列表中选择NVMe命名空间。

New Datastore

1 Type

2 Name and device selection

3 VMFS version

4 Partition configuration

5 Ready to complete

Name and device selection

Specify datastore name and a disk/LUN for provisioning the datastore.

Name

	Name	LUN	Capacity	Hardware Acceleration	Drive Type	Sector Format	Cl
<input checked="" type="radio"/>	NVMe TCP Disk (uuid:929a6a90457647849146e09d6e55b076)	0	3.00 TB	Supported	Flash	512e	N
<input type="radio"/>	Local VMware Disk (naa:6000c29f83dcf1e42d230340deb66036)	0	4.00 GB	Not supported	Flash	512n	N
<input type="radio"/>	Local VMware Disk (naa:6000c291464644a835bc23d384813ac0)	0	75.00 GB	Not supported	Flash	512n	N

Manage Columns Export 3 items

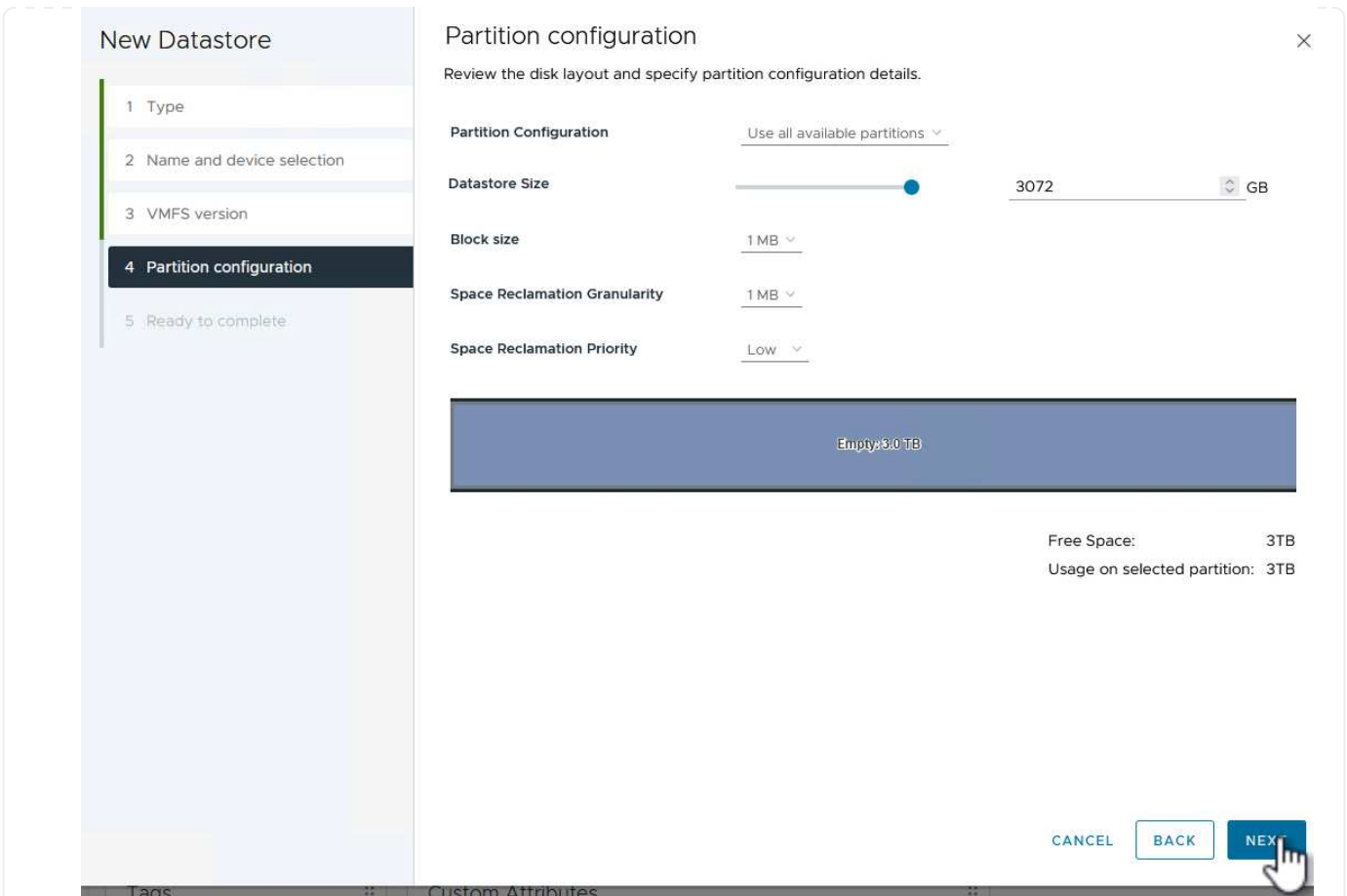
CANCEL

BACK

NEXT

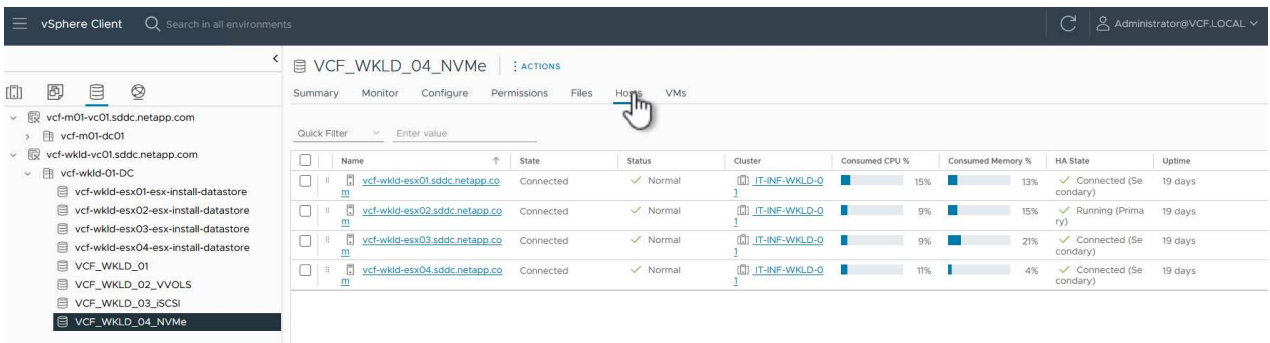
{ }

4. 在*VMFS version*页面上，选择数据存储库的VMFS版本。
5. 在“分区配置”页上，对默认分区方案进行任何所需的更改。单击“下一步”继续。



{ }

6. 在*Ready to Complete*页面上，查看摘要，然后单击*Complete*创建数据存储库。
7. 导航到清单中的新数据存储库、然后单击*主机*选项卡。如果配置正确、则应列出集群中的所有ESXi主机、并使其能够访问新数据存储库。



{ }

追加信息

有关配置ONTAP存储系统的信息、请参见 ["ONTAP 9文档"](#) 中心。

有关配置VCF的信息、请参见 ["VMware Cloud Foundation文档"](#)。

使用适用于VMware vSphere的SnapCenter插件保护VCF工作负载域上的VM

在此情景中、我们将演示如何部署和使用适用于VMware vSphere的SnapCenter插件(SCV)来备份和还原VCF工作负载域上的虚拟机和数据存储库。选择控制阀使用ONTAP快照技术为托管vSphere数据存储库的ONTAP存储卷创建快速高效的备份副本。SnapMirror和SnapVault技术用于在单独的存储系统上创建二级备份、并使用与原始卷类似的保留策略或独立于原始卷的保留策略进行长期保留。

*iSCSI*用作此解决方案中VMFS数据存储库的存储协议。

作者： Jsh Powell

方案概述

此情景包括以下高级步骤：

- 在VI工作负载域上部署适用于VMware vSphere的SnapCenter插件(SCV)。
- 将存储系统添加到选择控制阀。
- 在选择控制阀中创建备份策略。
- 在选择控制阀中创建资源组。
- 使用选择控制阀备份数据存储库或特定虚拟机。
- 使用选择控制阀将VM恢复到集群中的备用位置。
- 使用选择控制阀将文件恢复到Windows文件系统。

前提条件

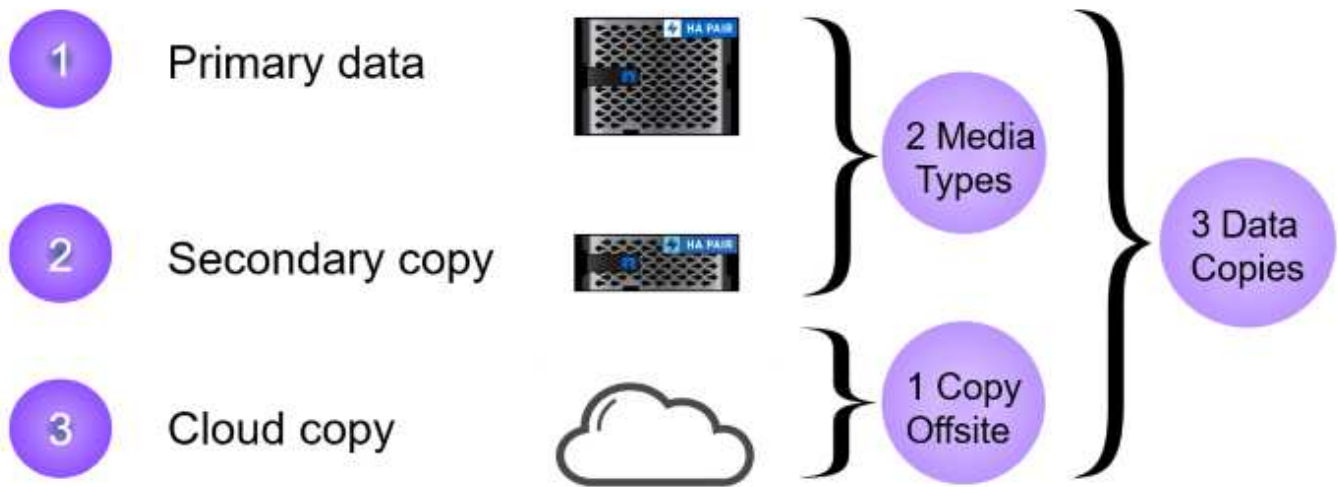
此方案需要以下组件和配置：

- 已将iSCSI VMFS数据存储库分配给工作负载域集群的ONTAP ASA存储系统。
- 配置为使用SnapMirror接收二级备份的二级ONTAP存储系统。
- VCF管理域部署已完成、可访问vSphere客户端。
- 先前已部署VI工作负载域。
- 集群选择控制阀上的虚拟机被指定为保护。

有关将iSCSI VMFS数据存储库配置为补充存储的信息、请参见 ["iSCSI作为管理域的补充存储"](#)。对于管理域和工作负载域、使用OTV部署数据存储库的过程是相同的。



除了将使用选择控制阀创建的备份复制到二级存储之外、还可以使用NetApp BlueXP虚拟机备份和恢复功能将数据的异地副本复制到三(3)家领先云提供商之一上的对象存储。有关详细信息、请参阅解决方案 ["3-2-1使用SnapCenter插件和适用于VM的BlueXP备份和恢复为VMware提供数据保护"](#)。



部署步骤

要部署SnapCenter插件并使用它创建备份以及还原VM和数据存储库、请完成以下步骤：

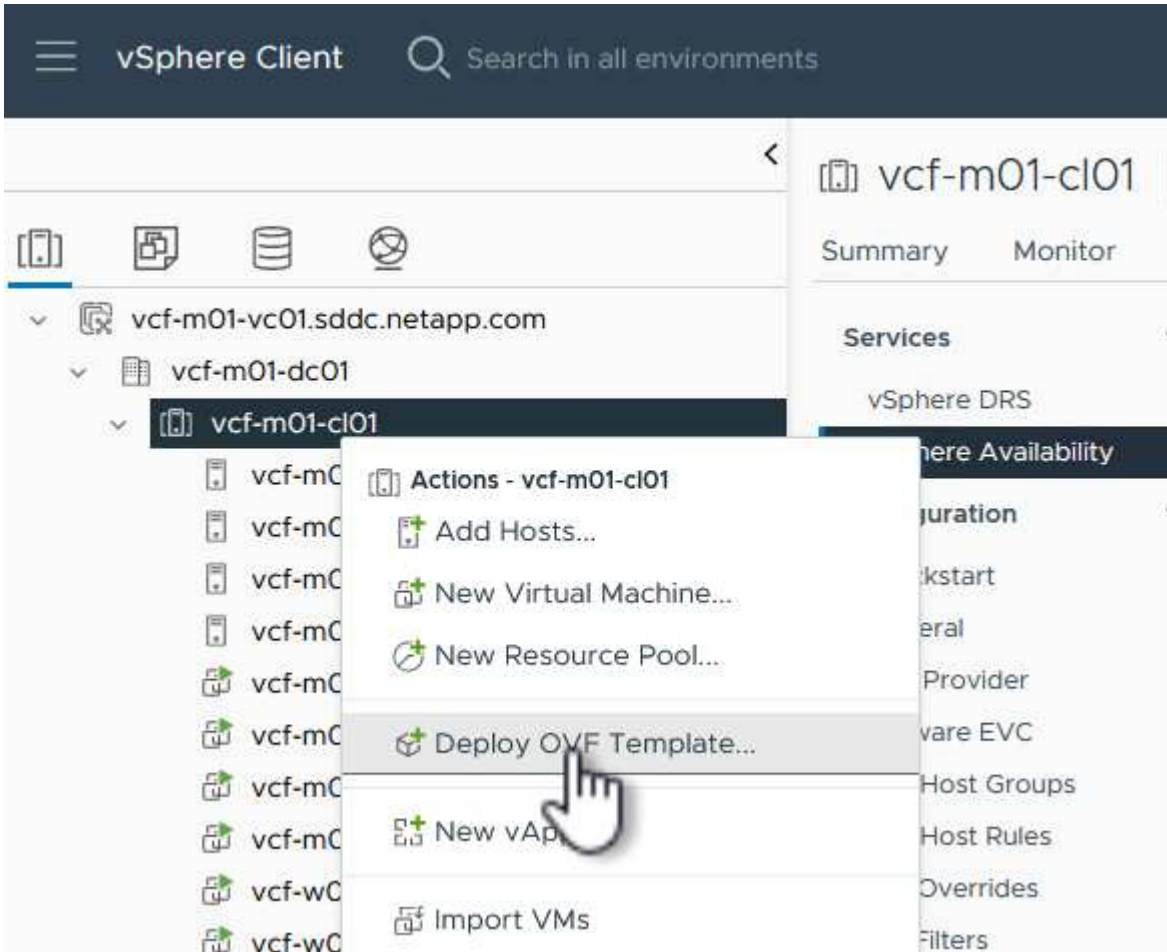
部署并使用选择控制阀保护VI工作负载域中的数据

完成以下步骤以部署、配置和使用选择控制阀保护VI工作负载域中的数据：

SnapCenter插件托管在VCF管理域上、但已注册到VI工作负载域的vCenter中。每个vCenter实例都需要一个选择控制阀实例、请注意、一个工作负载域可以包含由一个vCenter实例管理的多个集群。

从vCenter客户端完成以下步骤、将选择控制阀部署到VI工作负载域：

1. 从NetApp 支持站点 的下载区下载用于选择控制阀部署的OVA文件 "[此处](#)"。
2. 从管理域vCenter Client中、选择*部署OVF模板...*。



{ }

3. 在*Deploy OVF Template (部署OVF模板)向导中，单击*local file*(本地文件*)单选按钮，然后选择上传先前下载的OVF模板。单击“下一步”继续。

Deploy OVF Template

1 Select an OVF template

2 Select a name and folder

3 Select a compute resource

4 Review details

5 Select storage

6 Ready to complete

Select an OVF template

Select an OVF template from remote URL or local file system

Enter a URL to download and install the OVF package from the Internet, or browse to a location accessible from your computer, such as a local hard drive, a network share, or a CD/DVD drive.

URL

Local file

scv-5.OP2-240310_1514.ova

{ }

4. 在*选择名称和文件夹*页面上，提供选择控制阀数据代理VM的名称和管理域上的文件夹。单击“下一步”继续。
5. 在*选择计算资源*页面上，选择要将虚拟机安装到的管理域集群或集群中的特定ESXi主机。
6. 在*查看详细信息*页面上查看与VF模板相关的信息，并在*许可协议*页面上同意许可条款。
7. 在*选择存储*页面上，选择要将VM安装到的数据存储库，然后选择*虚拟磁盘格式*和*VM存储策略*。在此解决方案中、虚拟机将安装在ONTAP存储系统上的iSCSI VMFS数据存储库上、如本文档先前单独一节所述。单击“下一步”继续。

Deploy OVF Template

1 Select an OVF template

2 Select a name and folder

3 Select a compute resource

4 Review details

5 License agreements

6 Select storage

7 Select networks

8 Customize template

9 Ready to complete

Select storage

Select the storage for the configuration and disk files

Encrypt this virtual machine ⓘ

Select virtual disk format

VM Storage Policy

Disable Storage DRS for this virtual machine

	Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free	T
<input checked="" type="radio"/>	mgmt_01_iscsi	--	3 TB	3.71 TB	2.5 TB	V
<input type="radio"/>	vcf-m01-cl01-ds-vsant01	--	999.97 GB	49.16 GB	957.54 GB	V
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx01-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	V
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx02-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	V
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx03-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	V
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx04-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	V

Manage Columns Items per page 10 6 items

Compatibility

✓ Compatibility checks succeeded.

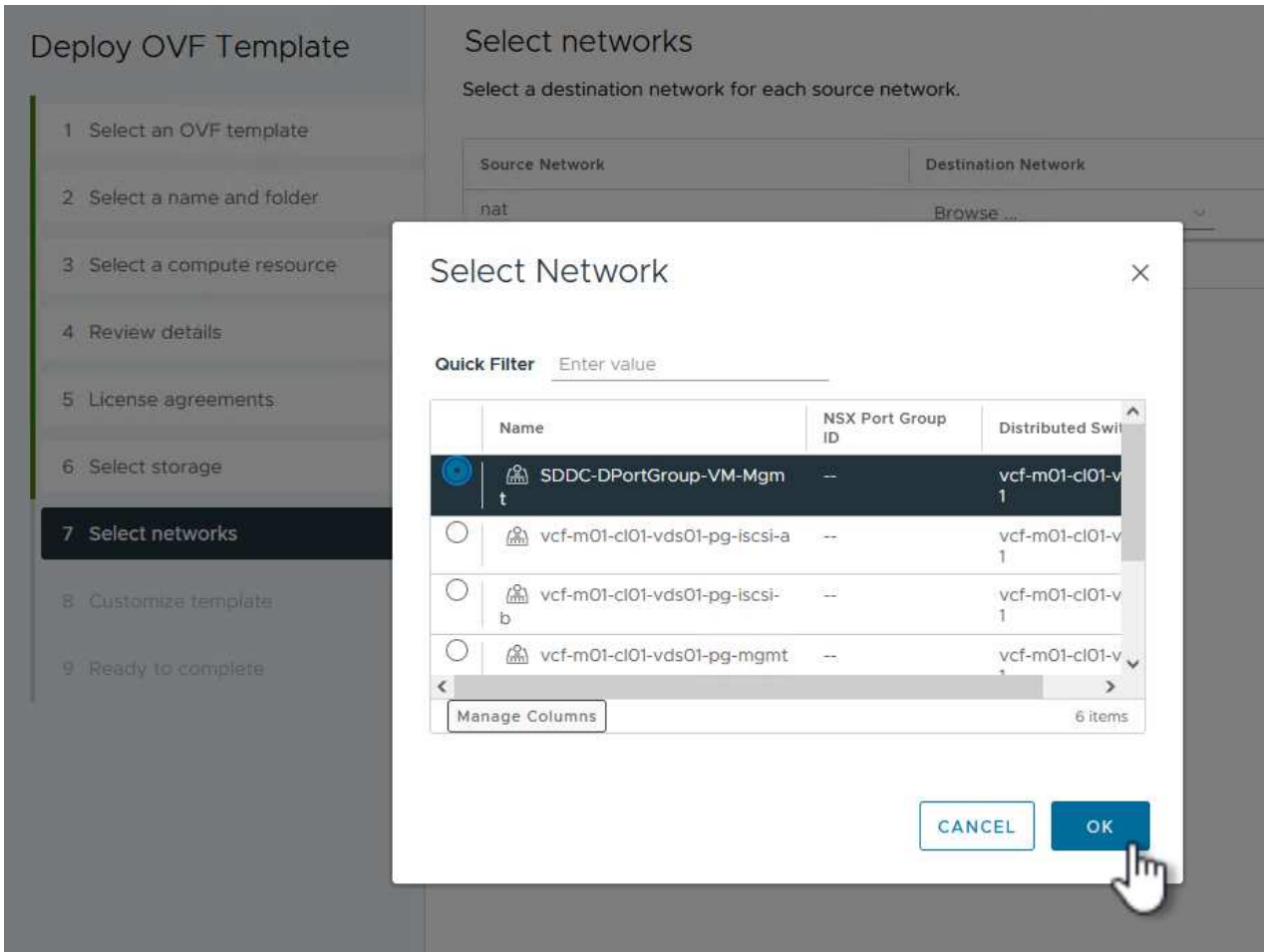
CANCEL

BACK

NEXT

{ }

8. 在“选择网络”页面上，选择能够与工作负载域vCenter设备以及主和二级ONTAP存储系统进行通信的管理网络。



{ }

9. 在“自定义模板”页面上，填写部署所需的所有信息：

- 工作负载域vCenter设备的FQDN或IP以及凭据。
- 选择控制阀管理帐户的凭据。
- 选择控制阀维护帐户凭据。
- IPv4网络属性详细信息(也可以使用IPv6)。
- 日期和时间设置。

单击“下一步”继续。

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Select storage
- 7 Select networks
- 8 Customize template**
- 9 Ready to complete

Customize template

Customize the deployment properties of this software solution.

1. Register to existing vCenter		4 settings
1.1 vCenter Name(FQDN) or IP Address	<input type="text" value="cf-wkld-vc01.sddc.netapp.com"/>	
1.2 vCenter username	<input type="text" value="administrator@vcf.local"/>	
1.3 vCenter password	Password	<input type="password" value="....."/>
	Confirm Password	<input type="password" value="....."/>
1.4 vCenter port	<input type="text" value="443"/>	
2. Create SCV Credentials		2 settings
2.1 Username	<input type="text" value="admin"/>	
2.2 Password	Password	<input type="password" value="....."/>
	Confirm Password	<input type="password" value="....."/>
3. System Configuration		1 settings

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Select storage
- 7 Select networks
- 8 Customize template**
- 9 Ready to complete

Customize template

4.2 Setup IPv4 Network Properties		6 settings
4.2.1 IPv4 Address	IP address for the appliance. (Leave blank if DHCP is desired) <input type="text" value="172.21.166.148"/>	
4.2.2 IPv4 Netmask	Subnet to use on the deployed network. (Leave blank if DHCP is desired) <input type="text" value="255.255.255.0"/>	
4.2.3 IPv4 Gateway	Gateway on the deployed network. (Leave blank if DHCP is desired) <input type="text" value="172.21.166.1"/>	
4.2.4 IPv4 Primary DNS	Primary DNS server's IP address. (Leave blank if DHCP is desired) <input type="text" value="10.61.185.231"/>	
4.2.5 IPv4 Secondary DNS	Secondary DNS server's IP address. (optional - Leave blank if DHCP is desired) <input type="text" value="10.61.186.231"/>	
4.2.6 IPv4 Search Domains (optional)	Comma separated list of search domain names to use when resolving host names. (Leave blank if DHCP is desired) <input type="text" value="netapp.com,sddc.netapp.com"/>	
3.3 Setup IPv6 Network Properties		6 settings
4.3.1 IPv6 Address	IP address for the appliance. (Leave blank if DHCP is desired) <input type="text"/>	
4.3.2 IPv6 PrefixLen	Prefix length to use on the deployed network. (Leave blank if DHCP is desired) <input type="text"/>	

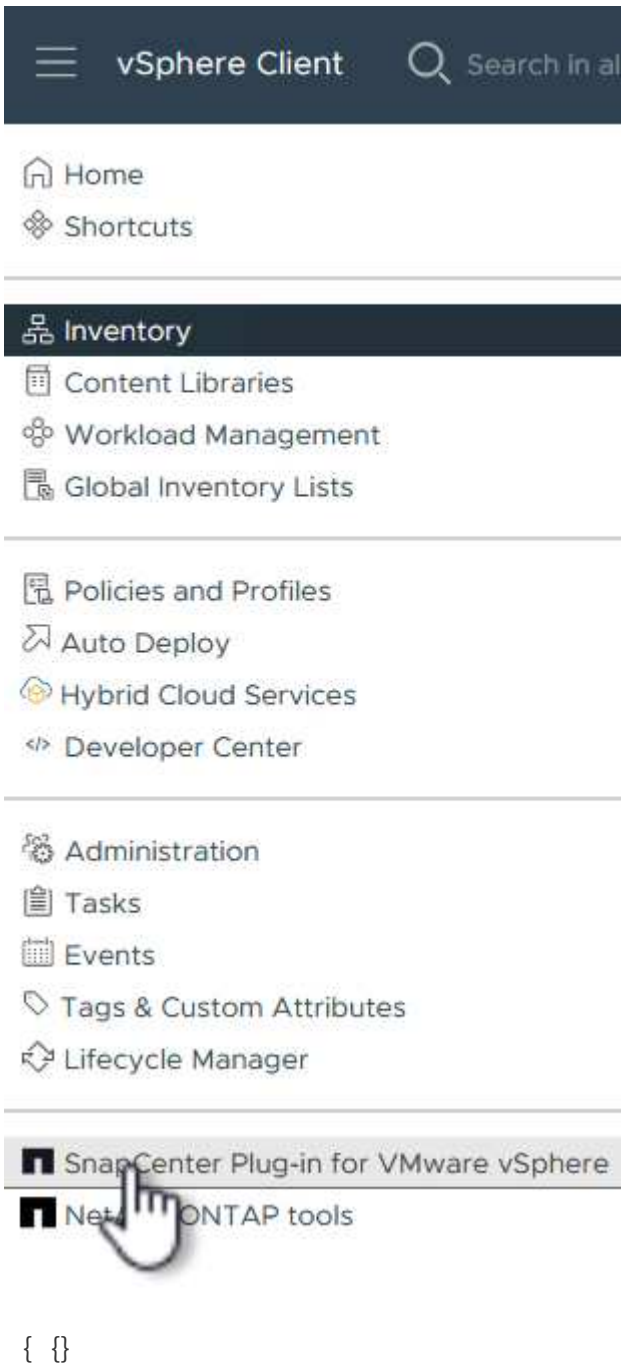


{ }

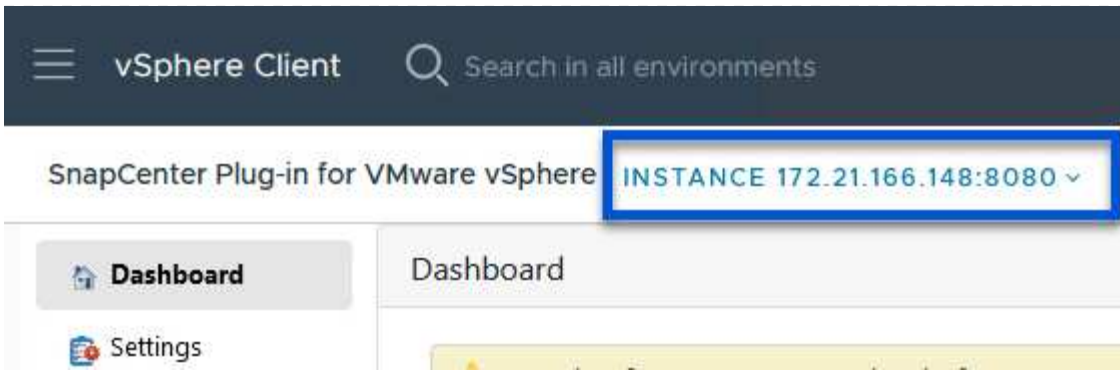
10. 最后，在“准备完成”页面*上，查看所有设置，然后单击“完成”开始部署。

安装SnapCenter插件后，完成以下步骤将存储系统添加到选择控制阀：

1. 可以从vSphere Client中的主菜单访问选择控制阀。

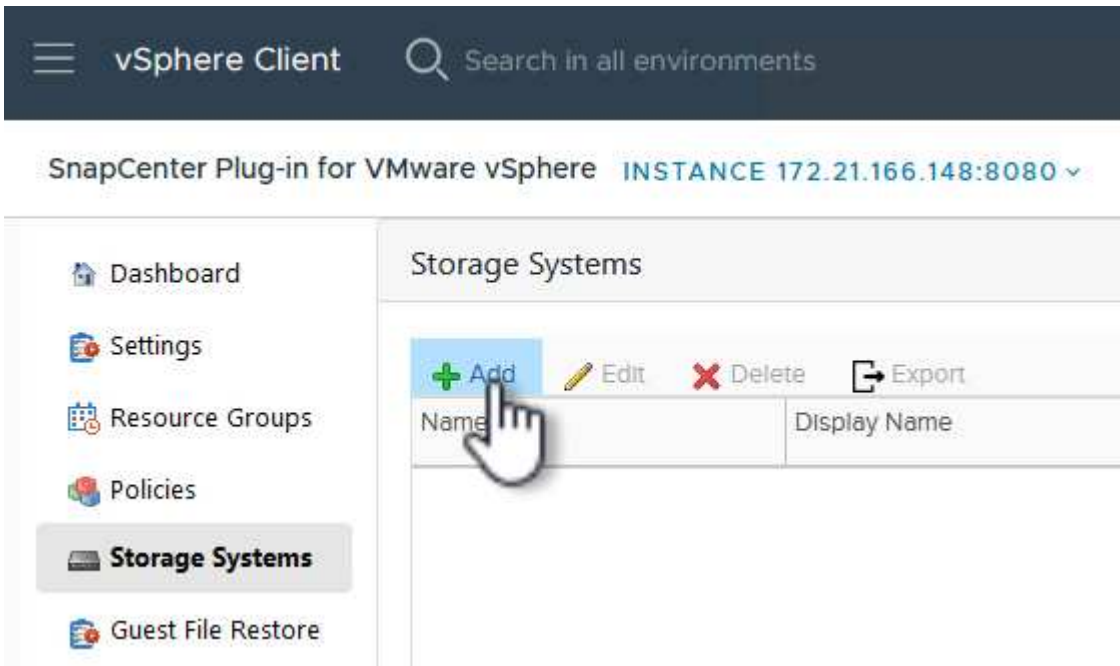


2. 在选择控制阀UI界面顶部、选择与要保护的vSphere集群匹配的正确选择控制阀实例。



{ }

3. 导航到左侧菜单中的*Storage Systems*，然后单击*Add*开始使用。



{ }

4. 在*添加存储系统*表单上，填写要添加的ONTAP存储系统的IP地址和凭据，然后单击*Add*完成操作。

Add Storage System



Storage System	<input type="text" value="172.16.9.25"/>
Authentication Method	<input checked="" type="radio"/> Credentials <input type="radio"/> Certificate
Username	<input type="text" value="admin"/>
Password	<input type="password" value="••••••••"/>
Protocol	<input type="text" value="HTTPS"/>
Port	<input type="text" value="443"/>
Timeout	<input type="text" value="60"/> Seconds
<input type="checkbox"/> Preferred IP	<input type="text" value="Preferred IP"/>

Event Management System(EMS) & AutoSupport Setting

- Log Snapcenter server events to syslog
- Send AutoSupport Notification for failed operation to storage system

CANCEL

ADD



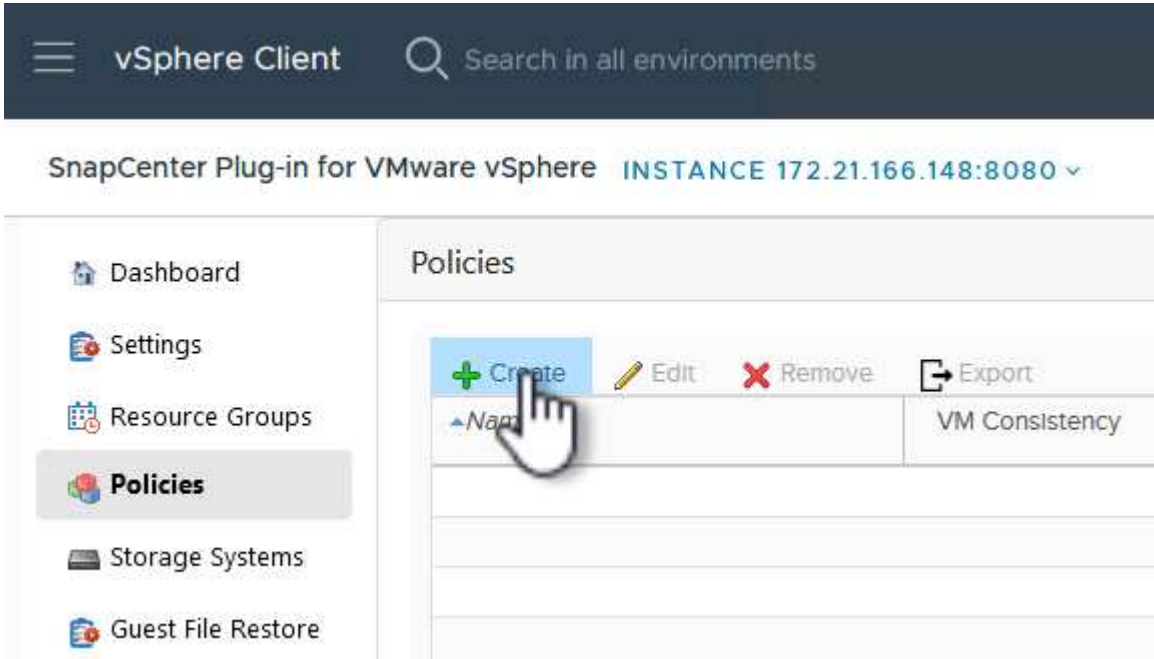
{ }

5. 对要管理的任何其他存储系统重复此操作步骤、包括要用作二级备份目标的任何系统。

有关创建选择控制阀备用策略的详细信息，请参阅“为 VM 和数据存储库创建备份策略”。

要创建新的备份策略、请完成以下步骤：

1. 从左侧菜单中选择*Policies*，然后单击*Create*开始。



{ }

2. 在“新备份策略”表单上，问题描述为该策略提供*名称*和*备份*、进行备份的*频率*以及指定备份保留时间的*保留*期限。

*Locking Period (锁定期限)*允许ONTAP SnapLock功能创建防篡改快照并允许配置锁定期限。

对于*Replication (复制)*，选择更新ONTAP存储卷的底层SnapMirror或SnapVault关系。



SnapMirror和SnapVault复制的相似之处在于、它们都利用ONTAP SnapMirror技术将存储卷异步复制到二级存储系统、以增强保护和安全性。对于SnapMirror关系、在选择控制阀备份策略中指定的保留计划将控制主卷和二级卷的保留。通过SnapVault关系、可以在二级存储系统上为长期或不同的保留计划建立单独的保留计划。在这种情况下、可在选择控制阀备份策略以及与二级卷关联的策略中指定快照标签、以确定要应用独立保留计划的卷。

选择任何其他高级选项，然后单击*Add*以创建策略。

New Backup Policy



Name

Description

Frequency

Locking Period Enable Snapshot Locking ⓘ

Retention ⓘ

Replication Update SnapMirror after backup ⓘ
 Update SnapVault after backup ⓘ

Snapshot label

Advanced ▾ VM consistency ⓘ
 Include datastores with independent disks

Scripts ⓘ

CANCEL

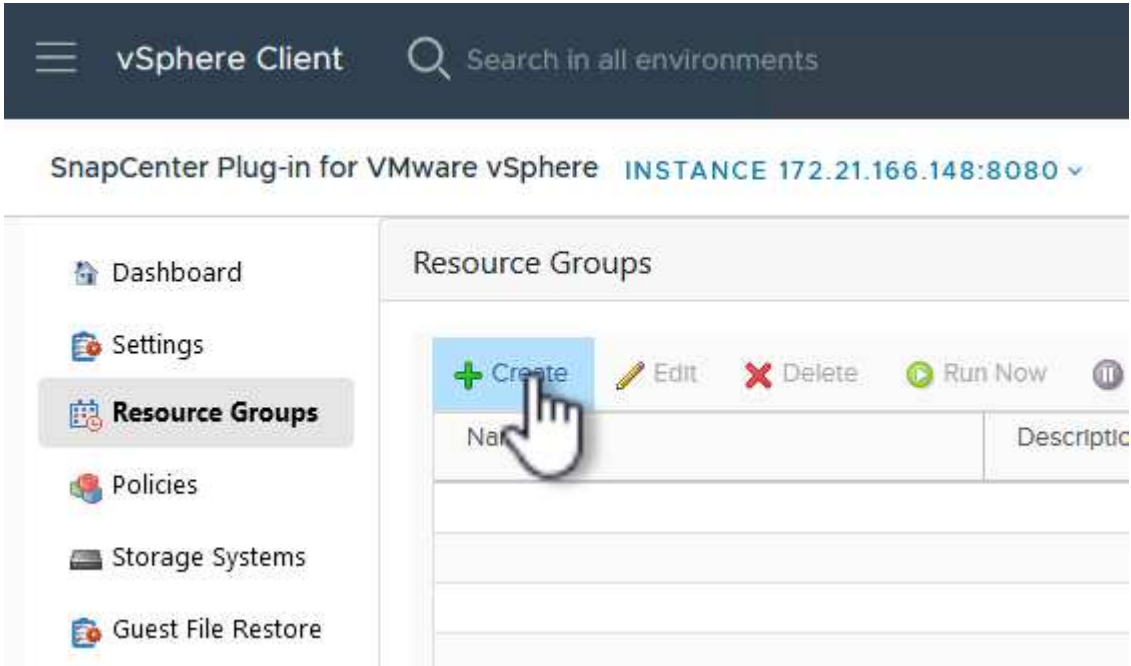
ADD



有关创建选择控制阀资源组的更多信息，请参阅 ["创建资源组"](#)。

要创建新资源组，请完成以下步骤：

1. 从左侧菜单中选择*Resource Groups*，然后单击*Create*开始。



{ }

2. 在“常规信息和通知”页面上，为资源组提供名称、通知设置以及用于快照命名的任何其他选项。
3. 在*Resource*页面上，选择要在资源组中保护的数据存储库和VM。单击“下一步”继续。



即使仅选择特定虚拟机，也会始终备份整个数据存储库。这是因为ONTAP会为托管数据存储库的卷创建快照。但是，请注意，仅选择要备份的特定VM会限制仅还原到这些VM的能力。

Create Resource Group

1. General info & notification

2. Resource

3. Spanning disks

4. Policies

5. Schedules

6. Summary

Scope: Virtual Machines

Parent entity: VCF_WKLD_03_iSCSI

Enter available entity name

Available entities

OracleSrv_01
OracleSrv_02
OracleSrv_03
OracleSrv_04

Selected entities

SQLSRV-01
SQLSRV-02
SQLSRV-03
SQLSRV-04

BACK NEXT FINISH CANCEL

{ }

4. 在*Spanning disks*页面上，选择选项以了解如何处理具有跨多个数据存储库的VMDK的VM。单击“下一步”继续。

Create Resource Group

1. General info & notification

2. Resource

3. Spanning disks

4. Policies

5. Schedules

6. Summary

Always exclude all spanning datastores

This means that only the datastores directly added to the resource group and the primary datastore of VMs directly added to the resource group will be backed up

Always include all spanning datastores

All datastores spanned by all included VMs are included in this backup

Manually select the spanning datastores to be included ⓘ

You will need to modify the list every time new VMs are added

There are no spanned entities in the selected virtual entities list.

BACK

NEXT

FINISH

CANCEL

{ }

5. 在*Policies*页面上，选择一个或多个要用于此资源组的策略。单击“下一步”继续。

Create Resource Group

✓ 1. General info & notification

✓ 2. Resource

✓ 3. Spanning disks

4. Policies

5. Schedules

6. Summary

+ Create

<input type="checkbox"/>	Name	VM Consistent	Include independent di...	Schedule
<input checked="" type="checkbox"/>	Daily_Snapmirror	No	No	Daily
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

BACK

NEXT

FINISH

CANCEL

{ }

6. 在*计划*页面上，通过配置重复性和时间来确定备份何时运行。单击“下一步”继续。

Create Resource Group

✓ 1. General info & notification

✓ 2. Resource

✓ 3. Spanning disks

✓ 4. Policies


5. Schedules

6. Summary

Daily_Snapmi... ▾

Type Daily

Every Day(s)

Starting 

At

BACK

NEXT

FINISH

CANCEL

{ }

7. 最后查看*摘要*并单击*完成*以创建资源组。

Create Resource Group

- 1. General info & notification
- 2. Resource
- 3. Spanning disks
- 4. Policies
- 5. Schedules
- 6. Summary

Name	SQL_Servers						
Description							
Send email	Never						
Latest Snapshot name	None ⓘ						
Custom snapshot format	None ⓘ						
Entities	SQLSRV-01, SQLSRV-02, SQLSRV-03, SQLSRV-04						
Spanning	False						
Policies	<table><thead><tr><th>Name</th><th>Frequency</th><th>Snapshot Locking Period</th></tr></thead><tbody><tr><td>Daily_Snapmir...</td><td>Daily</td><td>-</td></tr></tbody></table>	Name	Frequency	Snapshot Locking Period	Daily_Snapmir...	Daily	-
Name	Frequency	Snapshot Locking Period					
Daily_Snapmir...	Daily	-					

BACK NEXT FINISH CANCEL

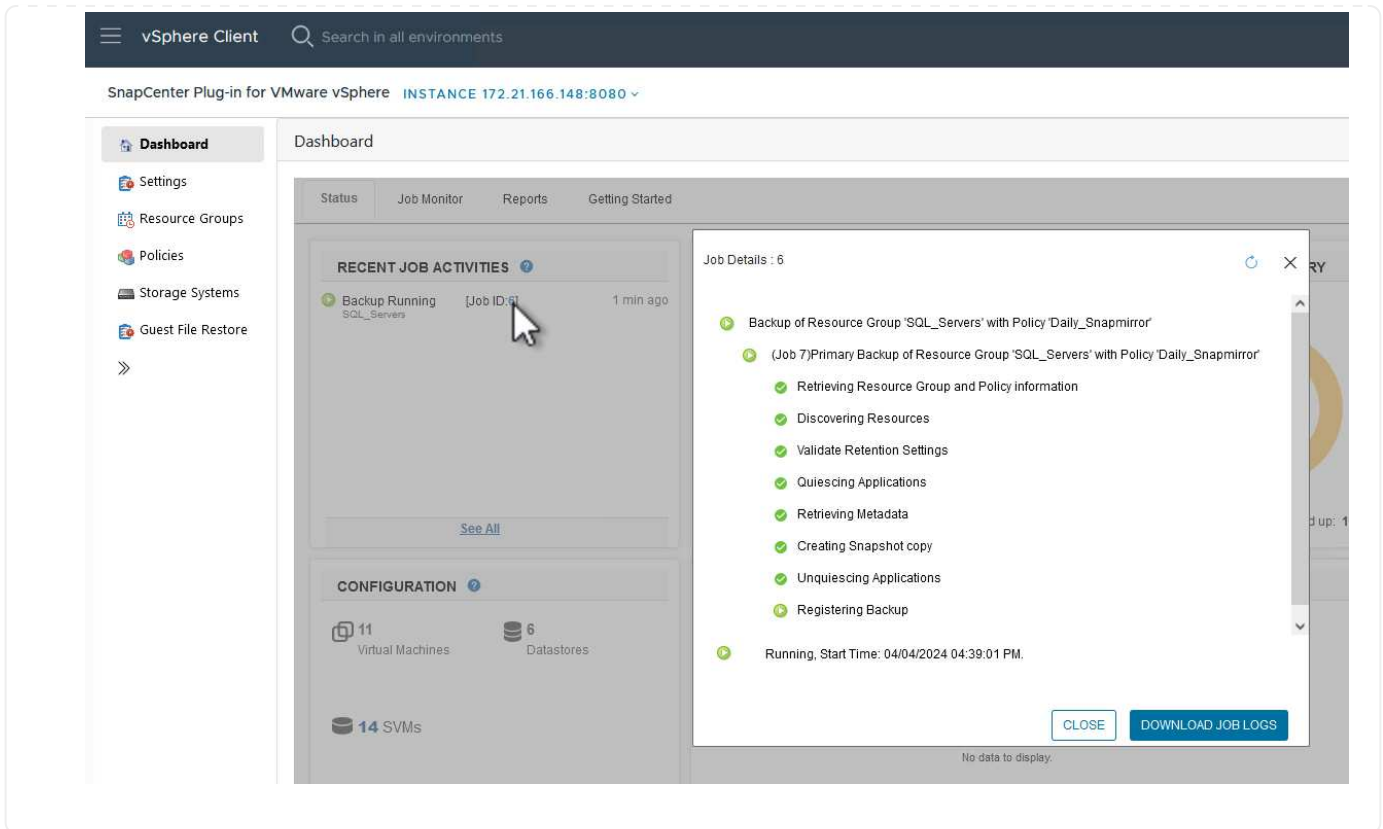
{ }

8. 创建资源组后，单击“立即运行”按钮以运行第一次备份。

The screenshot shows the vSphere Client interface. At the top, there is a search bar and a navigation menu. Below that, the 'SnapCenter Plug-in for VMware vSphere' is displayed with the instance ID '172.21.166.148:8080'. The main content area is titled 'Resource Groups' and contains a table with columns for Name, Description, and Policy. The 'Run Now' button is highlighted with a hand cursor.

{ }

9. 导航到*Dashboard (信息板)，然后在*Recent Job Actives(最近工作活动)下单击*Job ID*(工作ID)旁边的数字，打开作业监视器并查看正在运行的作业的进度。



使用选择控制阀还原VM、VMDK和文件

SnapCenter插件允许从主备份或二级备份还原VM、VMDK、文件和文件夹。

可以将VM还原到原始主机、同一vCenter Server中的备用主机、或者还原到由同一vCenter管理的备用ESXi主机或链接模式下的任何vCenter。

可以将VVOI VM还原到原始主机。

传统VM中的VMDK可以还原到原始数据存储库或备用数据存储库。

VVOI VM中的VMDK可以还原到原始数据存储库。

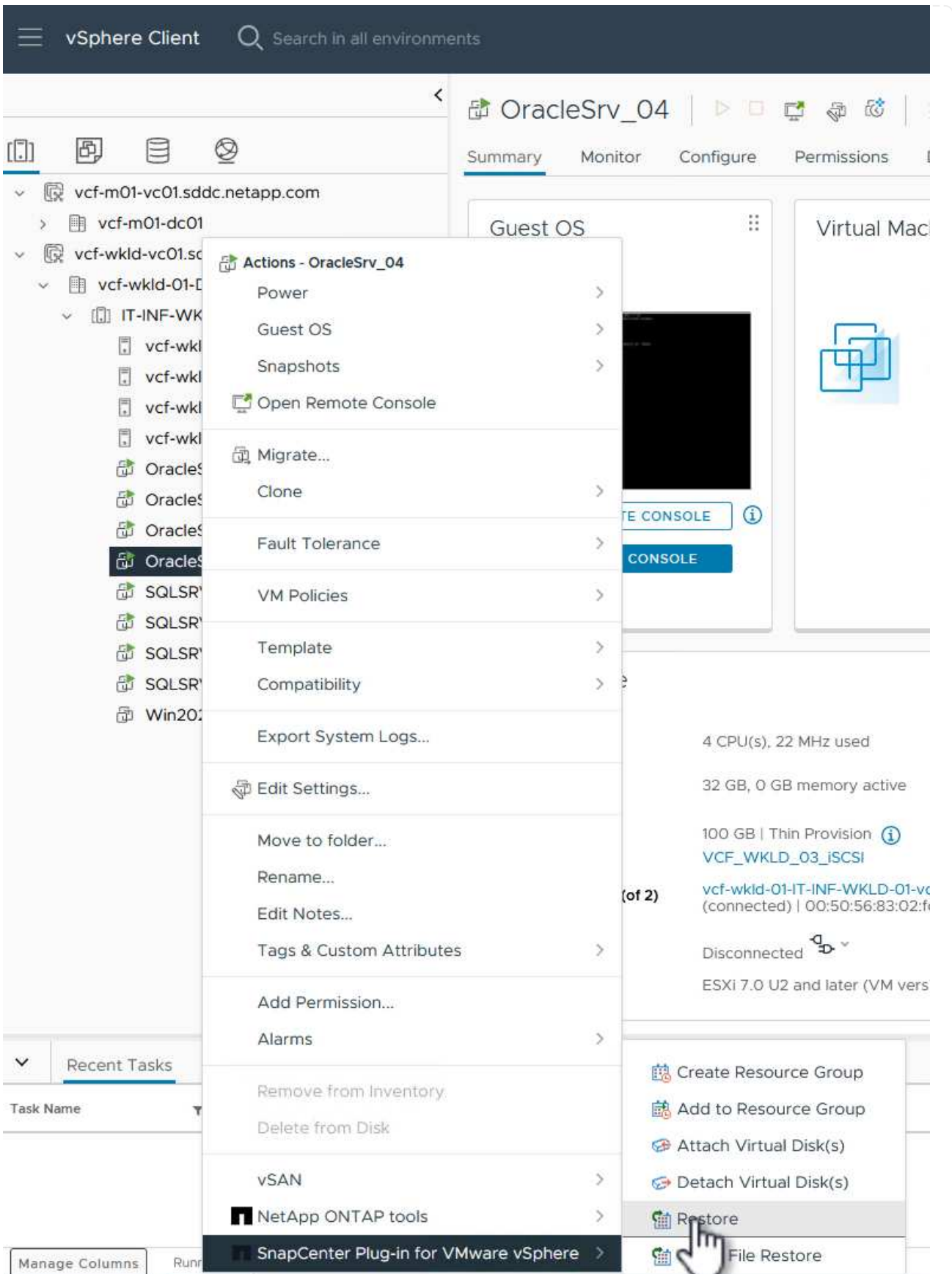
可以还原子系统文件还原会话中的各个文件和文件夹、该会话会附加虚拟磁盘的备份副本、然后还原选定的文件或文件夹。

要还原VM、VMDK或单个文件夹、请完成以下步骤。

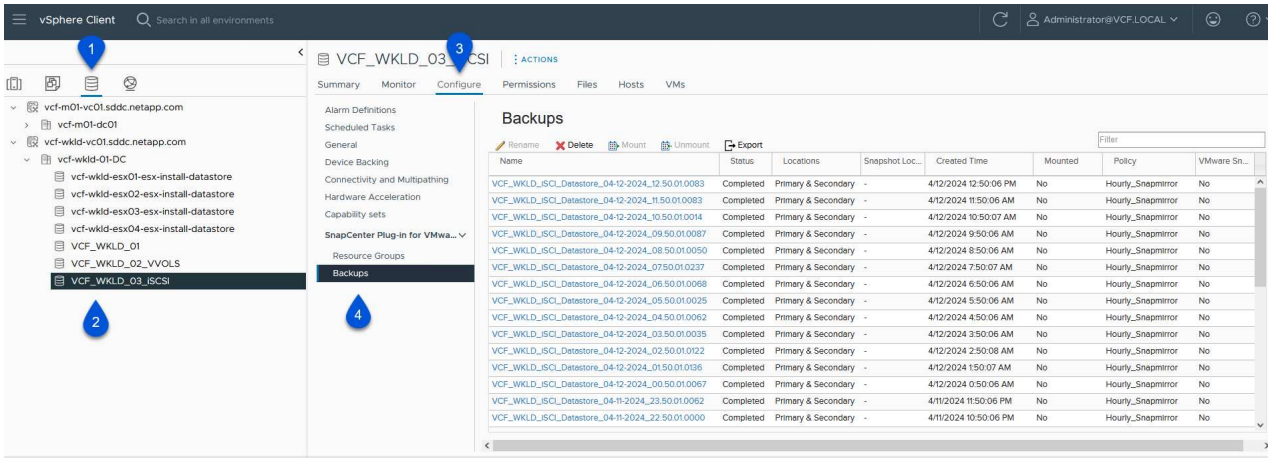
使用SnapCenter插件还原VM

完成以下步骤以还原具有选择控制阀的虚拟机：

1. 在vSphere客户端中导航到要还原的虚拟机、右键单击并导航到*适用于VMware vSphere的SnapCenter插件*。 从子菜单中选择*Restore*。

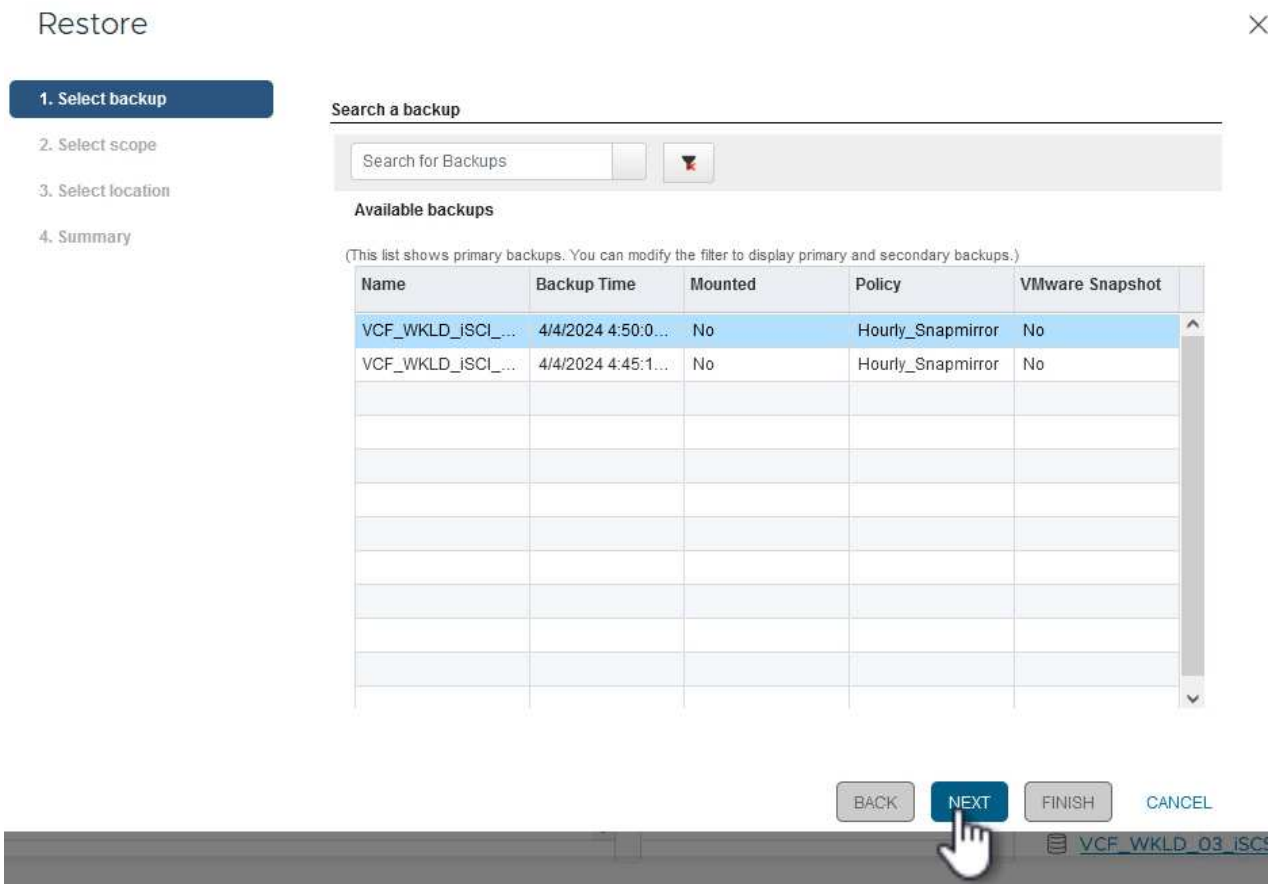


另一种方法是导航到清单中的数据存储库、然后在*配置*选项卡下转到*适用于VMware vSphere的SnapCenter插件>备份*。从选定备份中、选择要还原的虚拟机。



{ }

2. 在*Restore*向导中选择要使用的备份。单击“下一步”继续。



{ }

3. 在“选择范围”页上填写所有必填字段：

- 恢复范围-选择此选项可恢复整个虚拟机。
- 重新启动VM-选择是否在恢复后启动VM。
- 恢复位置-选择恢复到原始位置或备用位置。选择备用位置时、请从每个字段中选择选项：

- 目标vCenter Server—链接模式下的本地vCenter或备用vCenter
- 目标ESXi主机
- * 网络 *
- 还原后的虚拟机名称
- 选择数据存储库：

Restore

1. Select backup

2. Select scope

3. Select location

4. Summary

Restore scope: Entire virtual machine

Restart VM:

Restore Location

Original Location
(This will restore the entire VM to the original Hypervisor with the original settings. Existing VM will be unregistered and replaced with this VM.)

Alternate Location
(This will create a new VM on selected vCenter and Hypervisor with the customized settings.)

Destination vCenter Server: 172.21.166.143

Destination ESXi host: vcf-wkld-esx04.sddc.netapp.com

Network: vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-

VM name after restore: OracleSrv_04_restored

Select Datastore: VCF_WKLD_03_iSCSI

BACK
NEXT
FINISH
CANCEL

{ }

单击“下一步”继续。

4. 在*选择位置*页面上、选择从主或二级ONTAP存储系统还原虚拟机。单击“下一步”继续。

Restore

1. Select backup
2. Select scope
- 3. Select location**
4. Summary

Destination datastore	Locations
VCF_WKLD_03_iSCSI	(Primary) VCF_iSCSI:VCF_WKLD_03_iSCSI
	(Primary) VCF_iSCSI:VCF_WKLD_03_iSCSI
	(Secondary) svm_iscsi:VCF_WKLD_03_iSCSI_dest

{ }

5. 最后，查看*摘要*并单击*完成*以启动恢复作业。

Restore

✓ 1. Select backup

✓ 2. Select scope

✓ 3. Select location

4. Summary

Virtual machine to be restored	OracleSrv_04
Backup name	VCF_WKLD_iSCSI_Datastore_04-04-2024_16.50.00.0940
Restart virtual machine	No
Restore Location	Alternate Location
Destination vCenter Server	172.21.166.143
ESXi host to be used to mount the backup	vcf-wkld-esx04.sddc.netapp.com
VM Network	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt
Destination datastore	VCF_WKLD_03_iSCSI
VM name after restore	OracleSrv_04_restored



Change IP address of the newly created VM after restore operation to avoid IP conflict.

BACK

NEXT

FINISH

CANCEL

{ }

6. 可以从vSphere Client中的*近期任务*窗格和选择控制阀中的作业监控器监控还原作业进度。

- Dashboard
- Settings
- Resource Groups
- Policies
- Storage Systems
- Guest File Restore
- >>

Dashboard

Status Job Monitor Reports Getting Started

RECENT JOB ACTIVITIES

- Restore Running [Job ID:18] 1 min ago
VCF_WKLD_ISCI_Datastore_04-04-2024...
- Backup Successful [Job ID:15] 8 min ago
VCF_WKLD_ISCI_Datastore
- Backup Successful [Job ID:12] 13 min ago
VCF_WKLD_ISCI_Datastore
- Backup Successful [Job ID:9] 13 min ago
SQL_Servers
- Backup Successful [Job ID:6] 19 min ago
SQL_Servers

[See All](#)

CONFIGURATION

11 Virtual Machines 6 Datastores

14 SVMs

2 Resource Groups 2 Backup Policies

Job Details : 18

- Restoring backup with name: VCF_WKLD_ISCI_Datastore_04-04-2024_16:50:00.0940
- Preparing for Restore: Retrieving Backup metadata from Repository.
- Pre Restore
- Restore

Running, Start Time: 04/04/2024 04:58:24 PM.

CLOSE DOWNLOAD JOB LOGS

No data to display.

Recent Tasks Alarms

Task Name	Target	Status	Details	Initiator	Queued For	Start Time
NetApp Mount Datastore	vcf-wkld-esx04.sdd c.netapp.com	35%	Mount operation completed successfully.	VCF.LOCAL\Administrator	6 ms	04/04/2024, 4:58:27 P M
NetApp Restore	vcf-wkld-esx04.sdd c.netapp.com	2%	Restore operation started.	VCF.LOCAL\Administrator	10 ms	04/04/2024, 4:58:27 P M

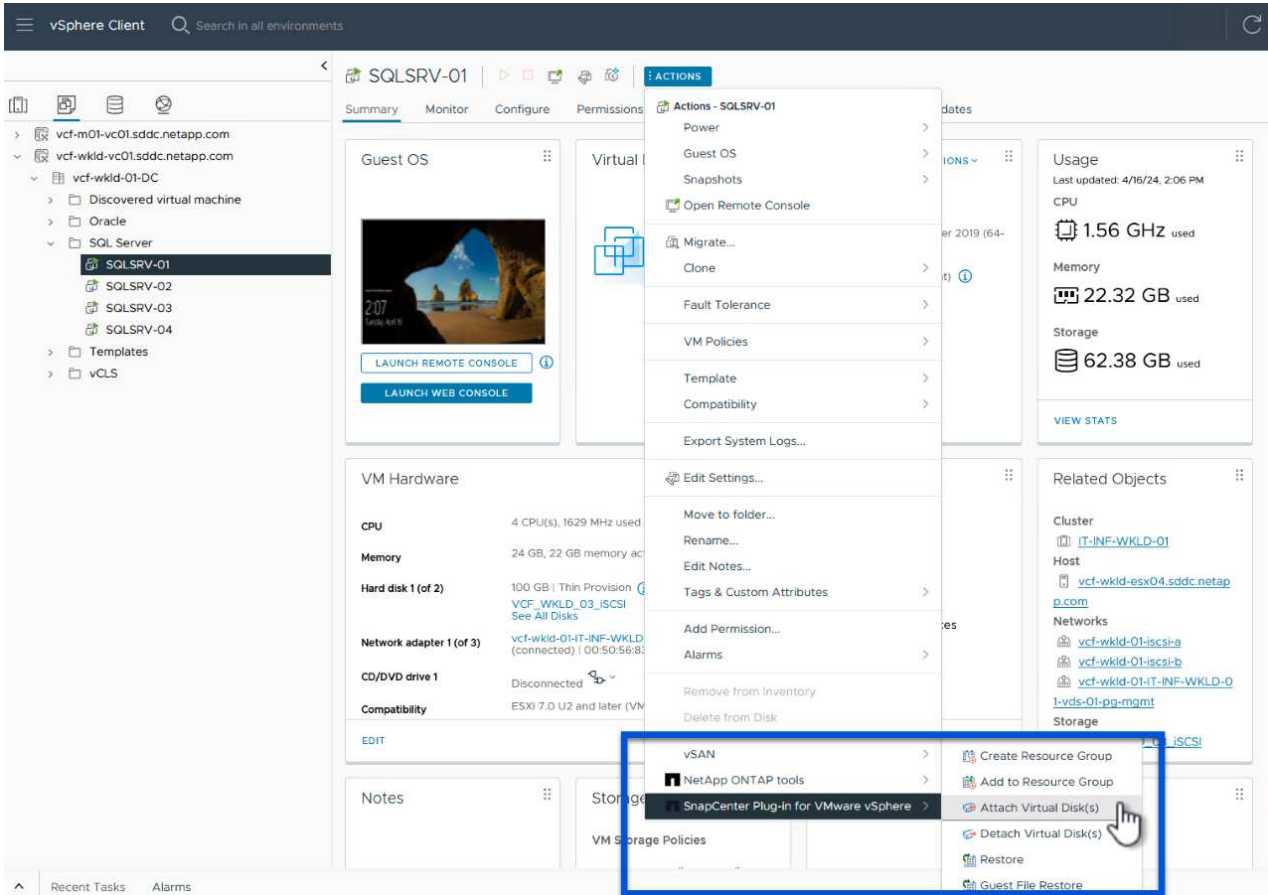
Manage Columns Running More Tasks

使用SnapCenter插件还原VMDK

通过ONTAP工具、可以将VMDK完全还原到其原始位置、或者可以将VMDK作为新磁盘连接到主机系统。在这种情况下、VMDK将连接到Windows主机以访问文件系统。

要从备份连接VMDK、请完成以下步骤：

1. 在vSphere Client中导航到某个VM、然后从*操作*菜单中选择*适用于VMware vSphere的SnapCenter插件>连接虚拟磁盘*。



{ }

2. 在*连接虚拟磁盘*向导中、选择要使用的备份实例和要连接的特定VMDK。

Attach Virtual Disk(s)



[Click here to attach to alternate VM](#)

Backup

Search for Backups



(This list shows primary backups. **1** modify the filter to display primary and secondary backups.)

Name	Backup Time	Mounted	Policy	VMware Snapshot
VCF_WKLD_ISCI_Datastore_04-17-2024_09.50.01.0218	4/17/2024 9:50:01 AM	No	Hourly_Snapmirror	No
VCF_WKLD_ISCI_Datastore_04-17-2024_08.50.01.0223	4/17/2024 8:50:01 AM	No	Hourly_Snapmirror	No
VCF_WKLD_ISCI_Datastore_04-17-2024_07.50.01.0204	4/17/2024 7:50:00 AM	No	Hourly_Snapmirror	No
VCF_WKLD_ISCI_Datastore_04-17-2024_06.50.01.0194	4/17/2024 6:50:00 AM	No	Hourly_Snapmirror	No
VCF_WKLD_ISCI_Datastore_04-17-2024_05.50.01.0245	4/17/2024 5:50:01 AM	No	Hourly_Snapmirror	No
VCF_WKLD_ISCI_Datastore_04-17-2024_04.50.01.0231	4/17/2024 4:50:01 AM	No	Hourly_Snapmirror	No

Select disks

Virtual disk	Location
<input type="checkbox"/> [VCF_WKLD_03_ISCSI] SQLSRV-01/SQLSRV-01.vmdk	Primary:VCF_ISCSI:VCF_WKLD_03_ISCSI:VCF_WKLD_ISCI_Datastore_04-17-2024_09.50.01.0...
<input checked="" type="checkbox"/> [VCF_WKLD_03_ISCSI] SQLSRV-01/SQLSRV-01_1.v...	Primary:VCF_ISCSI:VCF_WKLD_03_ISCSI:VCF_WKLD_ISCI_Datastore_04-17-2024_09.50.01.0...

2

3

CANCEL

ATTACH



筛选器选项可用于查找备份并显示主存储系统和二级存储系统中的备份。

Attach Virtual Disk(s)



[Click here to attach to alternate VM](#)

Backup

Search for Backups



(This list shows primary backup

Name
VCF_WKLD_ISCI_Datastor
VCF_WKLD_ISCI_Datastor
VCF_WKLD_ISCI_Datastor
VCF_WKLD_ISCI_Datastor
VCF_WKLD_ISCI_Datastor
VCF_WKLD_ISCI_Datastor

Virtual disk	Location
<input type="checkbox"/> [VCF_WKLD_03_ISC	
<input checked="" type="checkbox"/> [VCF_WKLD_03_ISC	

Time range	From <input type="text" value="04/17/2024"/>
	<input type="text" value="12"/> Hour <input type="text" value="00"/> Minute <input type="text" value="00"/> Second <input type="text" value="AM"/>
	To <input type="text"/>
	<input type="text" value="12"/> Hour <input type="text" value="00"/> Minute <input type="text" value="00"/> Second <input type="text" value="AM"/>
VMware snapshot	<input type="text" value="Yes"/>
Mounted	<input type="text" value="No"/>
Location	<input type="text" value="Primary/Secondary"/>

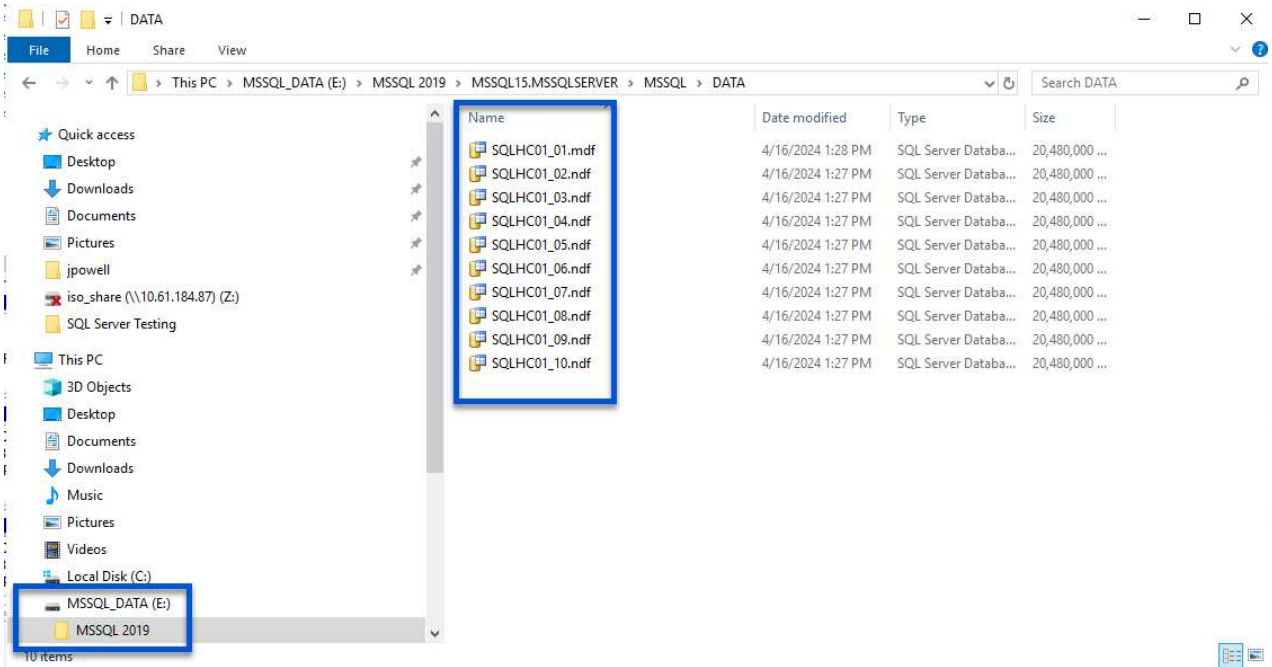
CLEAR OK

CANCEL

ATTACH

{ }

3. 选择所有选项后、单击*连接*按钮开始还原过程、并将VMDK连接到主机。
4. 连接操作步骤完成后、即可从主机系统的操作系统访问磁盘。在这种情况下、选择控制阀将磁盘及其NTFS文件系统连接到Windows SQL Server的E: 驱动器、并且文件系统上的SQL数据库文件可通过文件资源管理器进行访问。



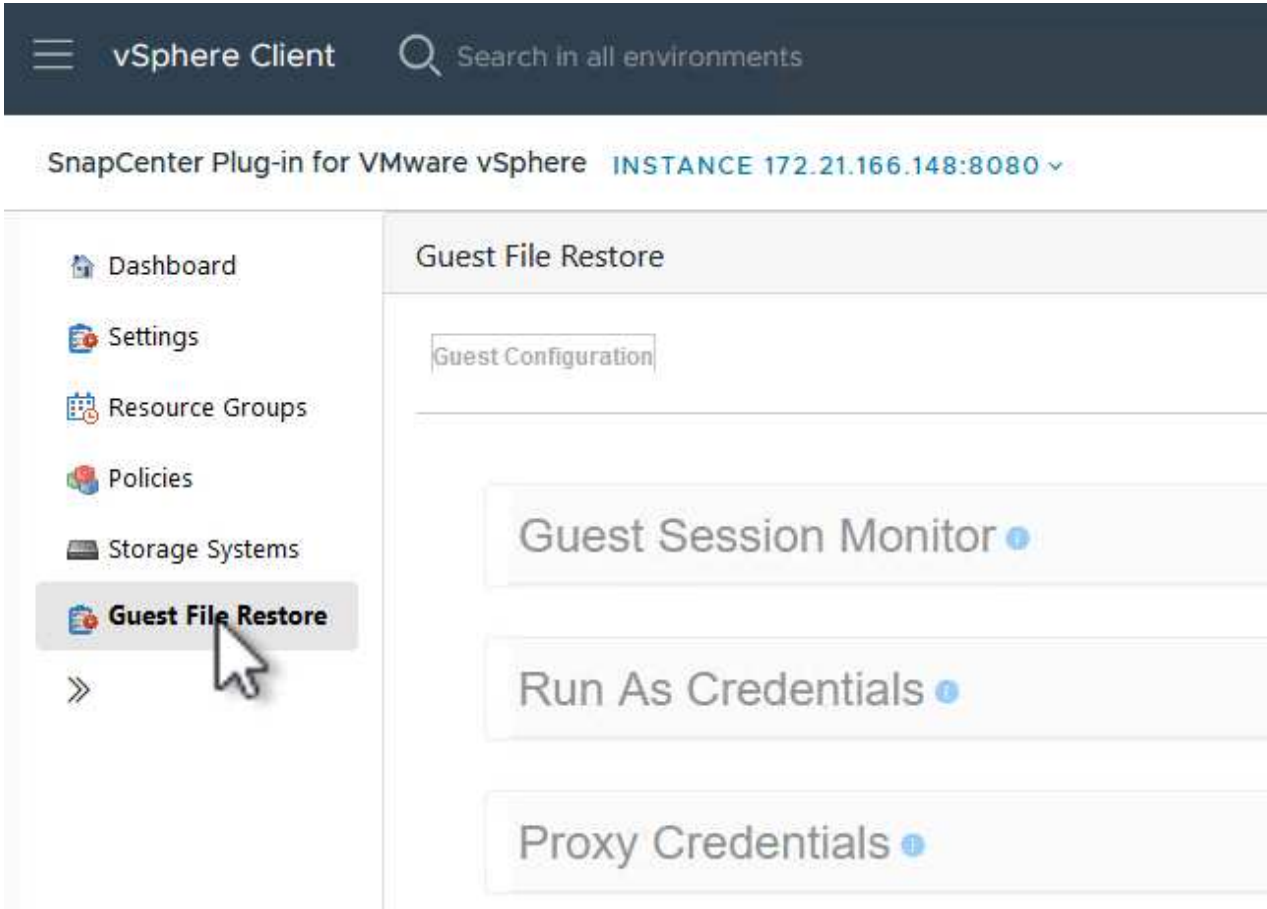
使用SnapCenter插件执行子系统文件系统还原

ONTAP工具可从Windows Server操作系统上的VMDK还原子系统文件系统。这是从SnapCenter插件界面集中预先形成的。

有关详细信息、请参见 ["还原子系统文件和文件夹"](#) 在选择控制阀文档站点上。

要对Windows系统执行子系统文件系统还原、请完成以下步骤：

1. 第一步是创建"运行方式"凭据、以提供对Windows主机系统的访问权限。在vSphere Client中、导航到CSV插件界面、然后单击主菜单中的*子文件还原*。



{ }

2. 在*作为凭据运行*下，单击*+*图标打开*作为凭据运行*窗口。
3. 填写凭据记录的名称、Windows系统的管理员用户名和密码，然后单击*选择VM*按钮以选择要用于恢

Run As Credentials



Run As Name	<input type="text" value="Administrator"/>	
Username	<input type="text" value="administrator"/>	
Password	<input type="password" value="....."/>	
Authentication Mode	<input type="text" value="Windows"/>	
VM Name	<input type="text"/>	



CANCEL

SAVE

复的可选代理VM。

{ }

4. 在"Proxy VM"页面上、提供VM的名称、并通过按ESXi主机或名称搜索来查找它。选择后，单击“保存”。

Proxy VM



VM Name

SQLSRV-01

Search by ESXi Host

ESXi Host

vcf-wkld-esx04.sddc.netapp.com

Virtual Machine

SQLSRV-01

Search by Virtual Machine name

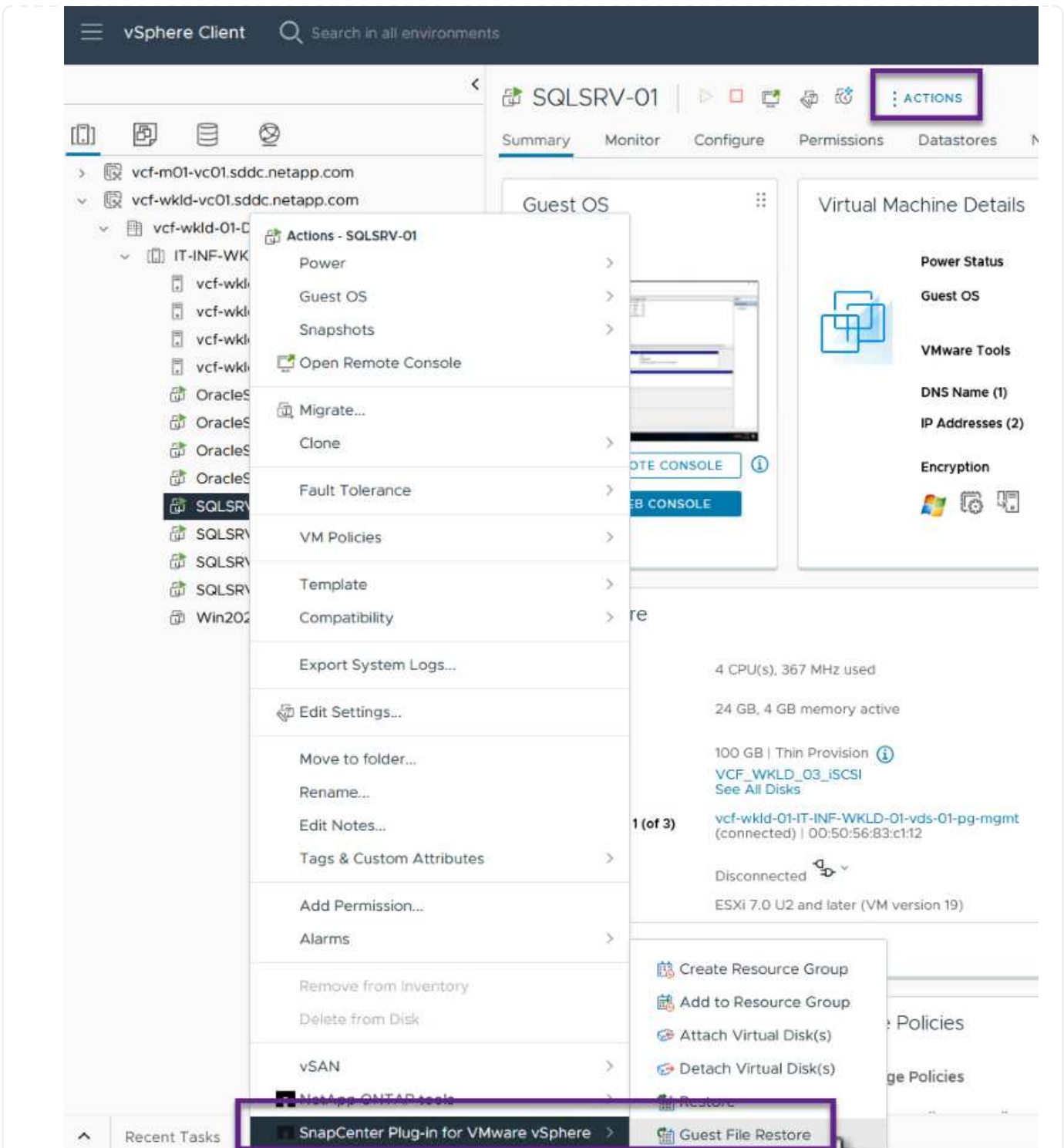
CANCEL

SAVE



{ }

5. 在*运行身份凭证*窗口中再次单击*保存*以完成记录的保存。
6. 接下来、导航到清单中的虚拟机。从*操作*菜单中或右键单击虚拟机、选择*适用于VMware vSphere的SnapCenter插件>子文件还原*。



{ }

7. 在*Guest File Restore*向导的*Restore scope*页面上，选择要从中还原的备份、特定VMDK以及要从中还原VMDK的位置(主或二级)。单击“下一步”继续。

Guest File Restore



1. Restore Scope

2. Guest Details

3. Summary

Backup Name	Start Time	End Time
SQL_Servers_04-16-2024_13.52.3...	4/16/2024 1:52:34 PM	4/16/2024 1:52:40 PM
VCF_WKLD_iscsi_Datastore_04-1...	4/16/2024 1:50:01 PM	4/16/2024 1:50:08 PM

VMDK
[VCF_WKLD_03_iscsi] SQLSRV-01/SQLSRV-01.vmdk
[VCF_WKLD_03_iscsi] SQLSRV-01/SQLSRV-01_1.vmdk

Locations
Primary:VCF_iscsi:VCF_WKLD_03_iscsi:SQL_Servers_04-16-2024_13.52.34.0329
Secondary:svm_iscsi:VCF_WKLD_03_iscsi_dest:SQL_Servers_04-16-2024_13.52.34.0329

BACK NEXT FINISH CANCEL

{ }

8. 在*Guest Details*页面上，选择使用*Guest VM*或*使用Ges*文件还原代理VM*进行还原。此外、如果需要、请在此处填写电子邮件通知设置。单击“下一步”继续。

Guest File Restore



1. Restore Scope

2. Guest Details

3. Summary

Use Guest VM

Guest File Restore operation will attach disk to guest VM

Run As Name	Username	Authentication Mode
Administrator	administrator	WINDOWS

Use Guest File Restore proxy VM

Send email notification

Email send from:

Email send to:

Email subject:

BACK

NEXT

FINISH

CANCEL

{ }

- 最后，查看“摘要”页并单击“完成”以开始子系统文件系统还原会话。
- 返回SnapCenter插件界面，再次导航到*客户机文件还原*，并在*客户机会话监视器*下查看正在运行的会话。单击*浏览文件*下的图标继续。

Backup Name	Source VM	Disk Path	Guest Mount Path	Time To Expire	Browse Files
SQL_Servers_04-16-2024_13:52:34.0329	SQLSRV-01	[VCF_WKLD_03_SCB](sc-202404161419...	E1	23h:58m	

{ }

- 在*Guest File Browse*向导中，选择要恢复的文件夹或文件，以及要将其恢复到的文件系统位置。最后，单击*Restore*以启动*Restore*进程。

Guest File Browse



Select File(s)/Folder(s) to Restore



E:\MSSQL 2019

	Name	Size	
<input type="checkbox"/>	MSSQL15.MSSQLSERVER		^
			v

Selected 0 Files / 1 Directory

Name	Path	Size	Delete	
MSSQL 2019	E:\MSSQL 2019			^
				v

Select Restore Location



Select address family for UNC path:

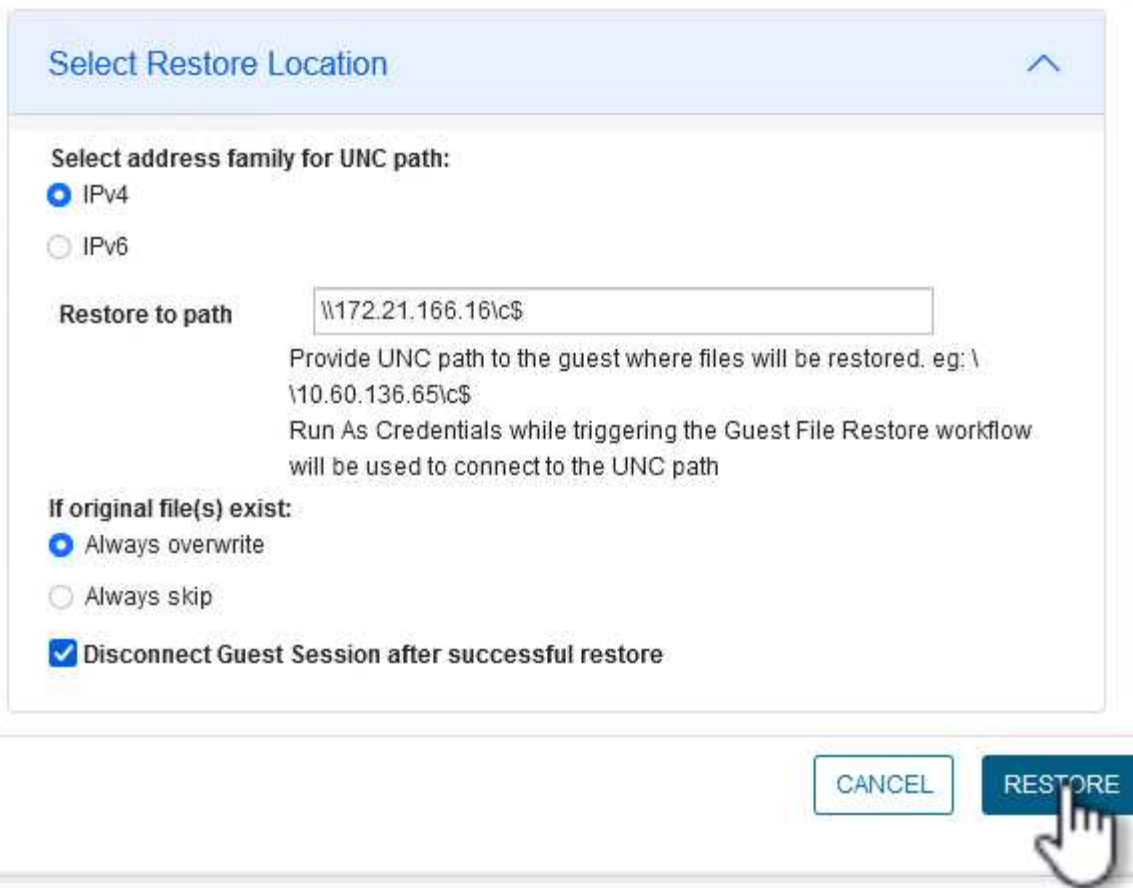
IPv4

IPv6

Either Files to Restore or Restore Location is not selected!

CANCEL

RESTORE



{ }

12. 可以从vSphere Client任务窗格监控还原作业。

追加信息

有关配置VCF的信息、请参见 ["VMware Cloud Foundation文档"](#)。

有关配置ONTAP存储系统的信息、请参见 ["ONTAP 9文档"](#) 中心。

有关使用适用于VMware vSphere的SnapCenter插件的信息、请参见 ["适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件文档"](#)。

VCF与NetApp AFF阵列

采用NetApp AFF阵列的VMware Cloud Foundation

VMware Cloud Foundation (VCF)是一款集成的软件定义的数据中心(SDDC)平台、可提供一整套软件定义的基础架构、用于在混合云环境中运行企业级应用程序。它将计算、存储、网络和管理功能整合到一个统一平台中、跨私有云和公共云提供一致的运营体验。

作者：Jsh Powell、Ravi BCB

本文档提供了有关使用NetApp纯闪存AFF存储系统的VMware Cloud Foundation可用存储选项的信息。本指南介

绍了受支持的存储选项、并提供了有关使用NFS和VVOR数据存储库作为主存储创建工作负载域的具体说明、以及一系列补充存储选项。

用例

本文档涵盖的使用情形：

- 适用于希望在私有云和公共云之间实现统一环境的客户的存储选项。
- 用于为工作负载域部署虚拟基础架构的自动化解决方案。
- 可扩展的存储解决方案专为满足不断变化的需求而定制、即使不与计算资源需求直接对应也是如此。
- 使用ONTAP作为主存储部署VCF VI工作负载域。
- 使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具为VI工作负载域部署补充存储。

audience

此解决方案 适用于以下人员：

- 解决方案架构师希望为VMware环境提供更灵活的存储选项、以最大限度地降低TCO。
- 解决方案架构师希望通过VCF存储选项为主要云提供商提供数据保护和灾难恢复选项。
- 希望了解如何使用主体存储和补充存储配置VCF的存储管理员。

技术概述

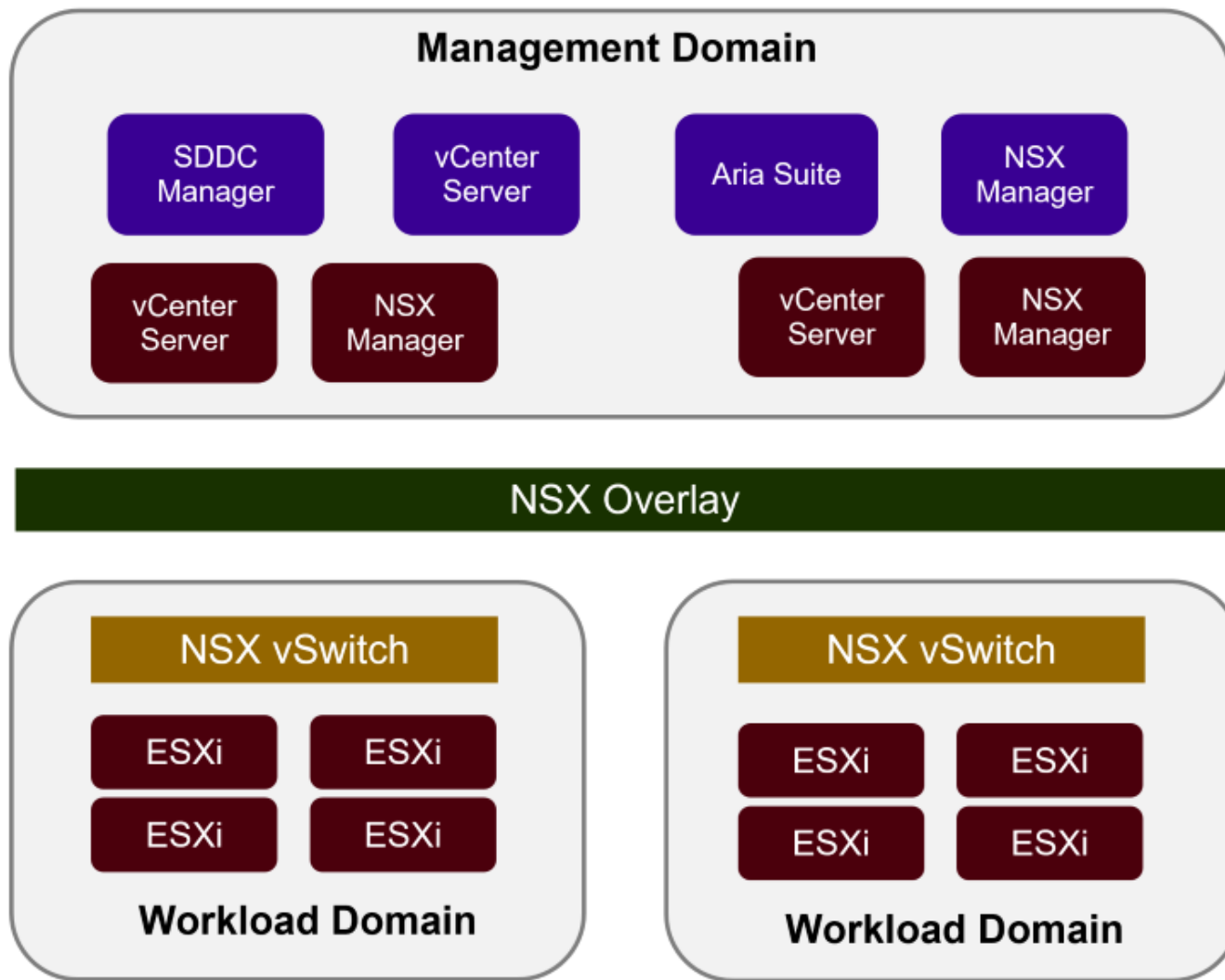
采用NetApp AFF 解决方案 的VCF由以下主要组件构成：

VMware Cloud Foundation

VMware Cloud Foundation通过将SDDC Manager、vSphere、vSAN、NSX和VMware A一切 关键组件相结合来创建虚拟化数据中心、扩展了VMware的vSphere虚拟机管理程序产品。

VCF解决方案既支持本机Kubbernetes工作负载、也支持基于虚拟机的工作负载。VMware vSphere、VMware vSAN、VMware NSX-T数据中心和VMware vReal Cloud Management等关键服务是VCF软件包不可或缺的组成部分。这些服务相结合、可建立一个软件定义的基础架构、能够高效管理计算、存储、网络、安全和云管理。

vcf由一个管理域和多达24个VI工作负载域组成、每个工作负载域代表一个应用程序就绪基础架构单元。工作负载域由一个vCenter实例管理的一个或多个vSphere集群组成。

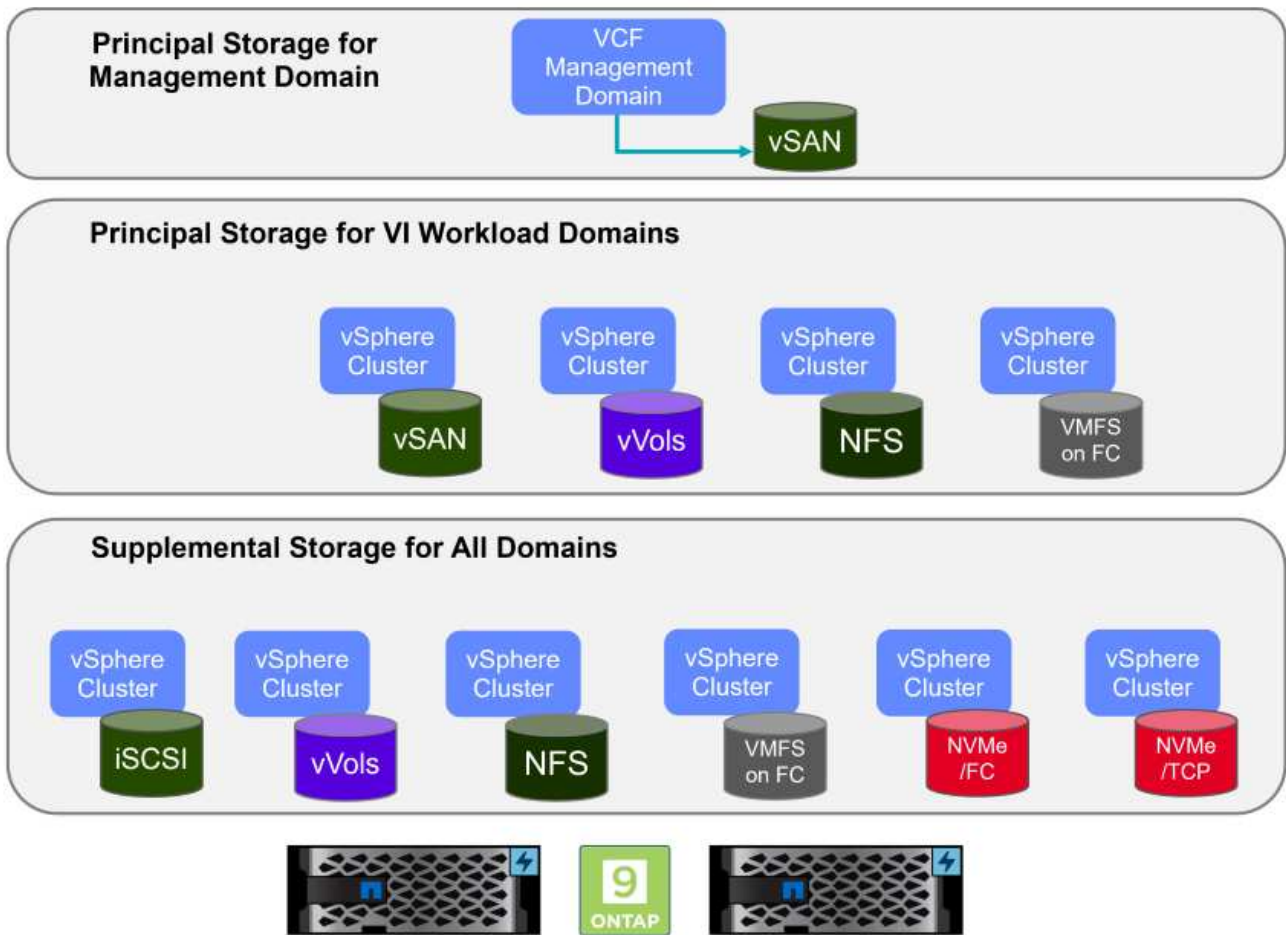


有关VCF架构和规划的详细信息、请参见 ["VMware Cloud Foundation中的架构模型和工作负载域类型"](#)。

{ }

VCF存储选项

VMware将VCF的存储选项分为*主体*和*补充*存储。VCF管理域必须使用vSAN作为其主存储。但是、管理域有许多补充存储选项、VI工作负载域既有主要存储选项、也有补充存储选项。



工作负载域的主要存储

主体存储是指在SDDC Manager中的设置过程中可以直接连接到VI工作负载域的任何类型的存储。主体存储是为工作负载域配置的第一个数据存储库、其中包括光纤通道上的vSAN、vvol (VMFS)、NFS和VMFS。

用于管理和工作负载域的补充存储

补充存储是一种存储类型、可以在创建集群后随时添加到管理域或工作负载域中。补充存储代表支持的存储选项范围最广、所有这些存储选项在NetApp AFF阵列上均受支持。

有关VMware Cloud Foundation的其他文档资源：

- * ["VMware Cloud Foundation文档"](#)
- * ["VMware Cloud Foundation支持的存储类型"](#)
- * ["在VMware Cloud Foundation中管理存储"](#)

{ }

NetApp全闪存存储阵列

NetApp AFF (全闪存FAS)阵列是一款高性能存储解决方案、旨在充分利用闪存技术的速度和效率。AFF阵列集成了集成数据管理功能、例如基于快照的备份、复制、精简配置和数据保护功能。

NetApp AFF阵列利用ONTAP存储操作系统、在一个统一架构中为与VCF兼容的所有存储选项提供全面的存储协议支持。

NetApp AFF存储阵列可用于性能最高的A系列和基于QLC闪存的C系列。这两个系列均使用NVMe闪存驱动器。

有关NetApp AFF A系列存储阵列的详细信息、请参见 ["NetApp AFF A 系列" 登录页面](#)。

有关NetApp C系列存储阵列的详细信息、请参见 ["NetApp AFF C系列" 登录页面](#)。

{ }

适用于 VMware vSphere 的 NetApp ONTAP 工具

通过适用于VMware vSphere的ONTAP工具(OTV)、管理员可以直接从vSphere Client中管理NetApp存储。通过ONTAP工具、您可以部署和管理数据存储库、以及配置VVOV数据存储库。

ONTAP工具允许将数据存储库映射到存储功能配置文件、这些配置文件确定了一组存储系统属性。这样便可创建具有特定属性(例如存储性能和QoS)的数据存储库。

ONTAP工具还包括一个适用于ONTAP存储系统的* VMware vSphere存储感知API (VSA)提供程序*，可用于配置VMware虚拟卷(VVOL)数据存储库、创建和使用存储功能配置文件、验证合规性以及监控性能。

有关NetApp ONTAP工具的详细信息、请参见 ["适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具文档" 页面](#)。

解决方案概述

在本文档介绍的方案中、我们将演示如何使用ONTAP存储系统作为VCF VI工作负载域部署的主存储。此外、我们还将安装并使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具为VI工作负载域配置补充数据存储库。

本文档涵盖的场景：

- 在VI工作负载域部署期间配置并使用NFS数据存储库作为主存储。*单击 ["*此处"](#) 了解部署步骤。
- 安装并演示如何使用ONTAP工具在VI工作负载域中配置和挂载NFS数据存储库作为补充存储。*单击 ["*此处"](#) 了解部署步骤。

NFS作为VI工作负载域的主存储

在此情景中、我们将演示如何将NFS数据存储库配置为在VCF中部署VI工作负载域的主存储。我们将在适当的情况下参考外部文档、了解在VCF的SDDC Manager中必须执行的步骤、并介绍特定于存储配置部分的步骤。

作者：Jsh Powell、Ravi BCB

方案概述

此情景包括以下高级步骤：

- 验证ONTAP Storage Virtual Machine (SVM)的网络连接以及是否存在传输NFS流量的逻辑接口(LIF)。
- 创建导出策略以允许ESXi主机访问NFS卷。
- 在ONTAP存储系统上创建NFS卷。
- 在SDDC Manager中为NFS和vMotion流量创建网络池。
- 在VCF中配置主机以在VI工作负载域中使用。
- 使用NFS数据存储库作为主存储、在VCF中部署VI工作负载域。

- 安装适用于 VMware VAAI 的 NetApp NFS 插件

前提条件

此方案需要以下组件和配置：

- 配置了 Storage Virtual Machine (SVM) 以允许 NFS 流量的 NetApp AFF 存储系统。
- 已在 IP 网络上创建逻辑接口 (Logical Interface、LIF)、用于传输 NFS 流量并与 SVM 关联。
- VCF 管理域部署已完成、SDDC Manager 界面可访问。
- 4 个 ESXi 主机、配置用于在 VCF 管理网络上进行通信。
- 为此目的而建立的 VLAN 或网段上为 vMotion 和 NFS 存储流量预留的 IP 地址。



部署 VI 工作负载域时、VCF 会验证与 NFS 服务器的连接。在使用 NFS IP 地址添加任何其他 vmkernel 适配器之前、可使用 ESXi 主机上的管理适配器完成此操作。因此、必须确保 1) 管理网络可路由到 NFS 服务器、或者 2) 管理网络的 LIF 已添加到托管 NFS 数据存储库卷的 SVM 中、以确保验证可以继续。

有关配置 ONTAP 存储系统的信息、请参见 ["ONTAP 9 文档"](#) 中心。

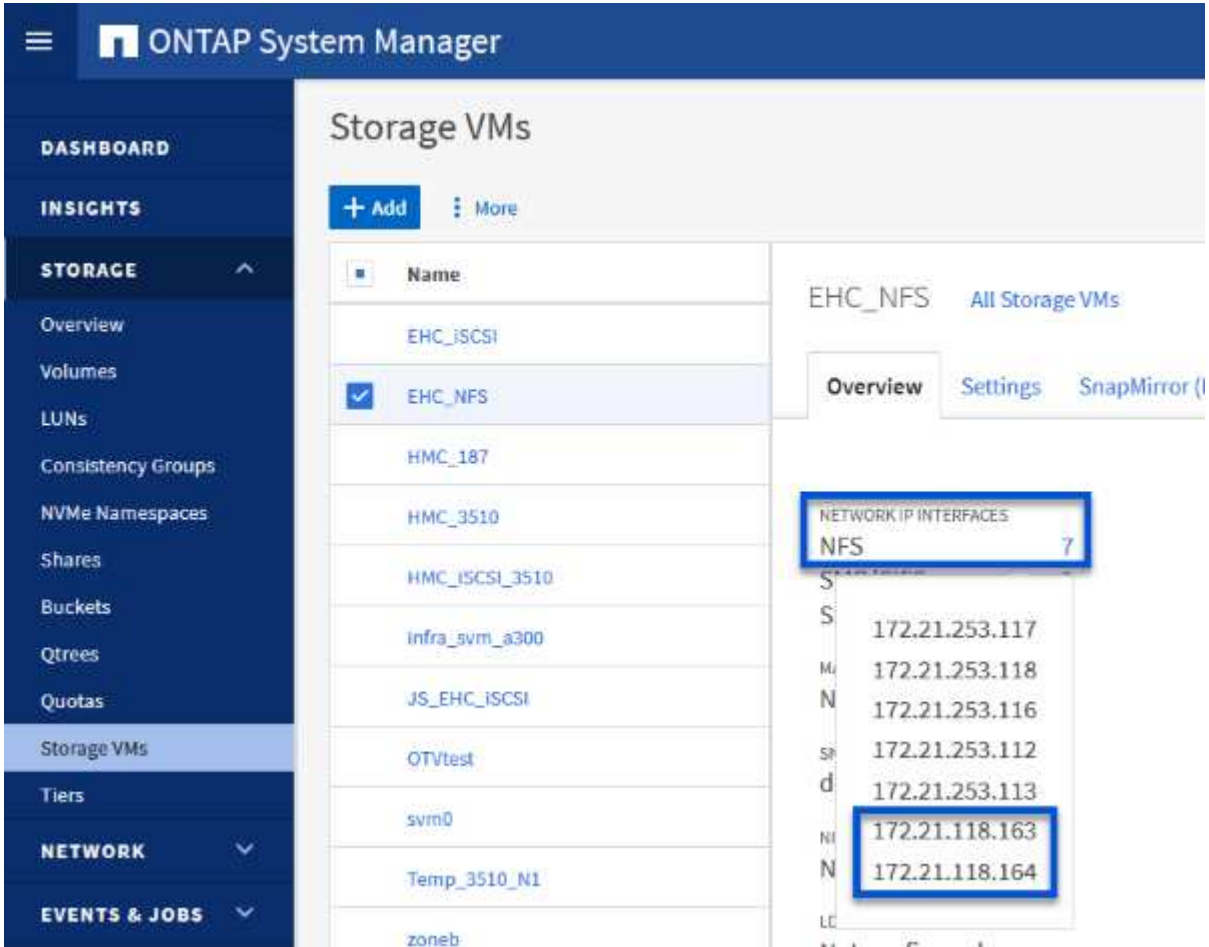
有关配置 VCF 的信息、请参见 ["VMware Cloud Foundation 文档"](#)。

部署步骤

要使用 NFS 数据存储库作为主存储来部署 VI 工作负载域、请完成以下步骤：

验证是否已为要在ONTAP存储集群和VI工作负载域之间传输NFS流量的网络建立所需的逻辑接口。

1. 在ONTAP系统管理器中、导航到左侧菜单中的*存储VM*、然后单击要用于NFS流量的SVM。在*Overview*选项卡的*network IP interfaces*下，单击*NFS*右侧的数值。在此列表中、验证是否已列出所需的LIF IP地址。



或者、从ONTAP命令行界面使用以下命令验证与SVM关联的LUN：

```
network interface show -vserver <SVM_NAME>
```

1. 验证ESXi主机是否可以与ONTAP NFS服务器进行通信。通过SSH登录到ESXi主机并对SVM LIF执行ping操作：

```
vmkping <IP Address>
```

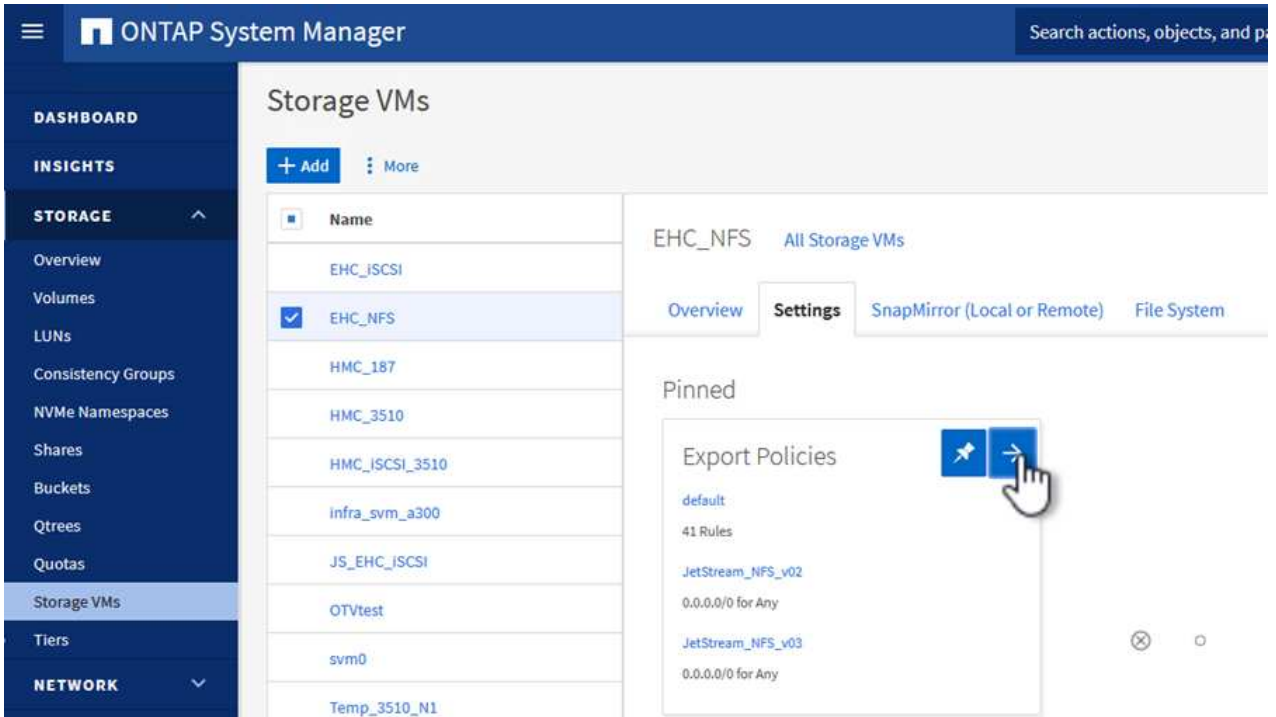


部署VI工作负载域时、VCF会验证与NFS服务器的连接。在使用NFS IP地址添加任何其他vmkernel适配器之前、可使用ESXi主机上的管理适配器完成此操作。因此、必须确保1)管理网络可路由到NFS服务器、或者2)管理网络的LIF已添加到托管NFS数据存储库卷的SVM中、以确保验证可以继续。

创建用于共享NFS卷的导出策略

在ONTAP系统管理器中创建导出策略、以定义NFS卷的访问控制。

1. 在ONTAP系统管理器中、单击左侧菜单中的*存储VM*、然后从列表选择一个SVM。
2. 在*设置*选项卡上找到*导出策略*，然后单击箭头访问。



{ }

3. 在“新导出策略”窗口中添加策略名称，单击“添加新规则”按钮，然后单击“+添加”按钮开始添加新规则。

New export policy

NAME

WKLD_DM01

Copy rules from existing policy

STORAGE VM

svm0

EXPORT POLICY

default

RULES

No data

+ Add



Add New Rules

Save

Cancel

{ }

4. 填写要包含在规则中的IP地址、IP地址范围或网络。取消选中*SMB/CIFS*和*SMB*和FlexCache *复选框，并选择下面的访问详细信息。选择UNIX框足以进行ESXi主机访问。

New Rule



CLIENT SPECIFICATION

172.21.166.0/24

ACCESS PROTOCOLS

SMB/CIFS

FlexCache

NFS NFSv3 NFSv4

ACCESS DETAILS

Type	Read-only Access	Read/Write Access	Superuser Access
All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
All (As anonymous user)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UNIX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kerberos 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kerberos 5i	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kerberos 5p	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NTLM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cancel

Save



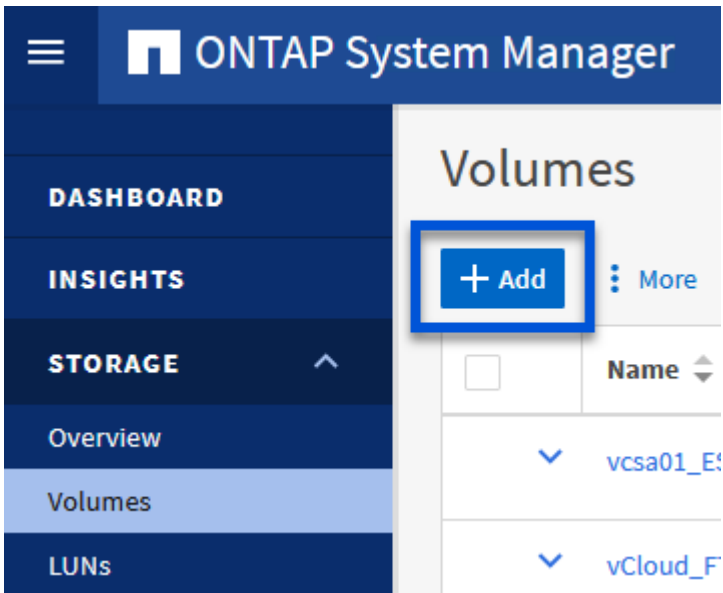
部署VI工作负载域时、VCF会验证与NFS服务器的连接。在使用NFS IP地址添加任何其他vmkernel适配器之前、可使用ESXi主机上的管理适配器完成此操作。因此、必须确保导出策略包含VCF管理网络、以便继续验证。

5. 输入完所有规则后，单击“保存”按钮保存新的导出策略。
6. 或者、您也可以在ONTAP命令行界面中创建导出策略和规则。请参见ONTAP文档中有关创建导出策略和添加规则的步骤。
 - 使用ONTAP命令行界面 ["创建导出策略"](#)。
 - 使用ONTAP命令行界面 ["向导出策略添加规则"](#)。

创建NFS卷

在ONTAP存储系统上创建一个NFS卷、以用作工作负载域部署中的数据存储库。

1. 从ONTAP系统管理器导航到左侧菜单中的*存储>卷*、然后单击*+添加*以创建新卷。



{ }

2. 为卷添加一个名称、填写所需容量、然后选择要托管此卷的Storage VM。单击*更多选项*继续。

Add Volume



NAME

VCF_WKLD_01

CAPACITY

5



TiB



STORAGE VM

EHC_NFS



Export via NFS

More Options

Cancel

Save

{ }

3. 在"Access Permissions (访问权限)"下、选择"Export Policy (导出策略)"、其中包括要用于验证NFS服务器和NFS流量的VCF管理网络或IP地址以及NFS网络IP地址。

Access Permissions

Export via NFS

GRANT ACCESS TO HOST

default

- JetStream_NFS_v04
Clients : 0.0.0.0/0 | Access protocols : Any
- NFSmountTest01
3 rules
- NFSmountTestReno01
Clients : 0.0.0.0/0 | Access protocols : Any
- PerfTestVols
Clients : 172.21.253.0/24 | Access protocols : NFSv3, NFSv4, NFS
- TestEnv_VPN
Clients : 172.21.254.0/24 | Access protocols : Any
- VCF_WKLD
2 rules
- WKLD_DM01
2 rules
- Wkld01_NFS
Clients : 172.21.252.205, 172.21.252.206, 172.21.252.207, 172.21.2

+
{ }



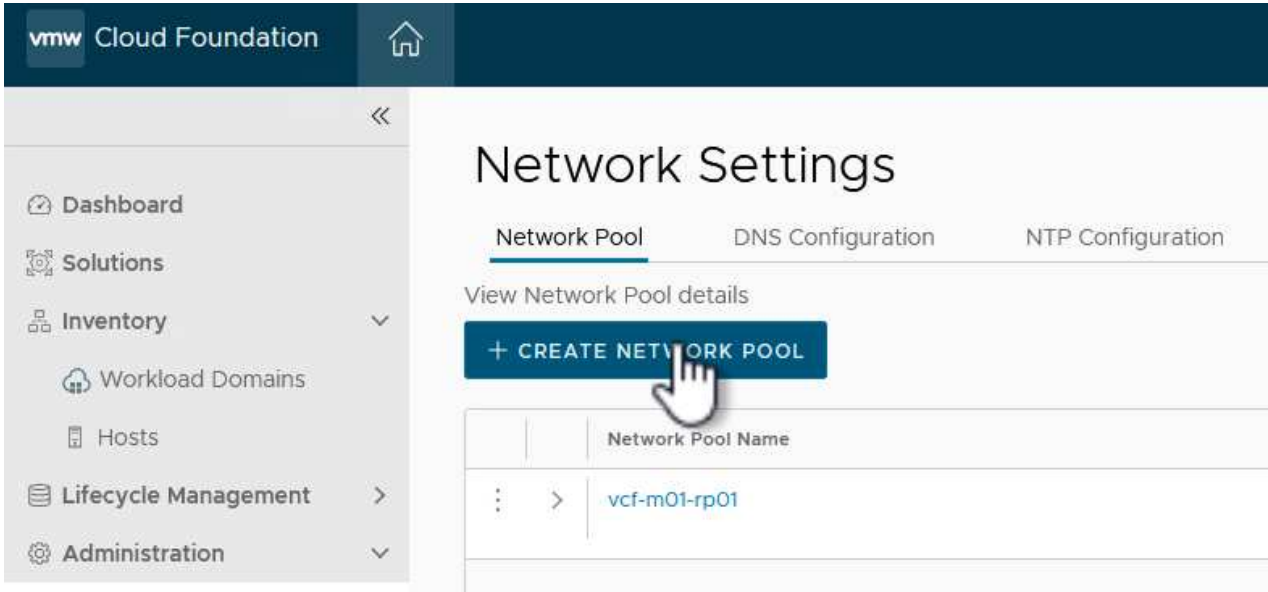
部署VI工作负载域时、VCF会验证与NFS服务器的连接。在使用NFS IP地址添加任何其他vmkernel适配器之前、可使用ESXi主机上的管理适配器完成此操作。因此、必须确保1)管理网络可路由到NFS服务器、或者2)管理网络的LIF已添加到托管NFS数据存储库卷的SVM中、以确保验证可以继续。

1. 或者、也可以在ONTAP命令行界面中创建ONTAP卷。有关详细信息，请参见 ["创建 LUN" 命令](#)ONTAP 文档中的命令。

在SDDC Manager中创建网络池

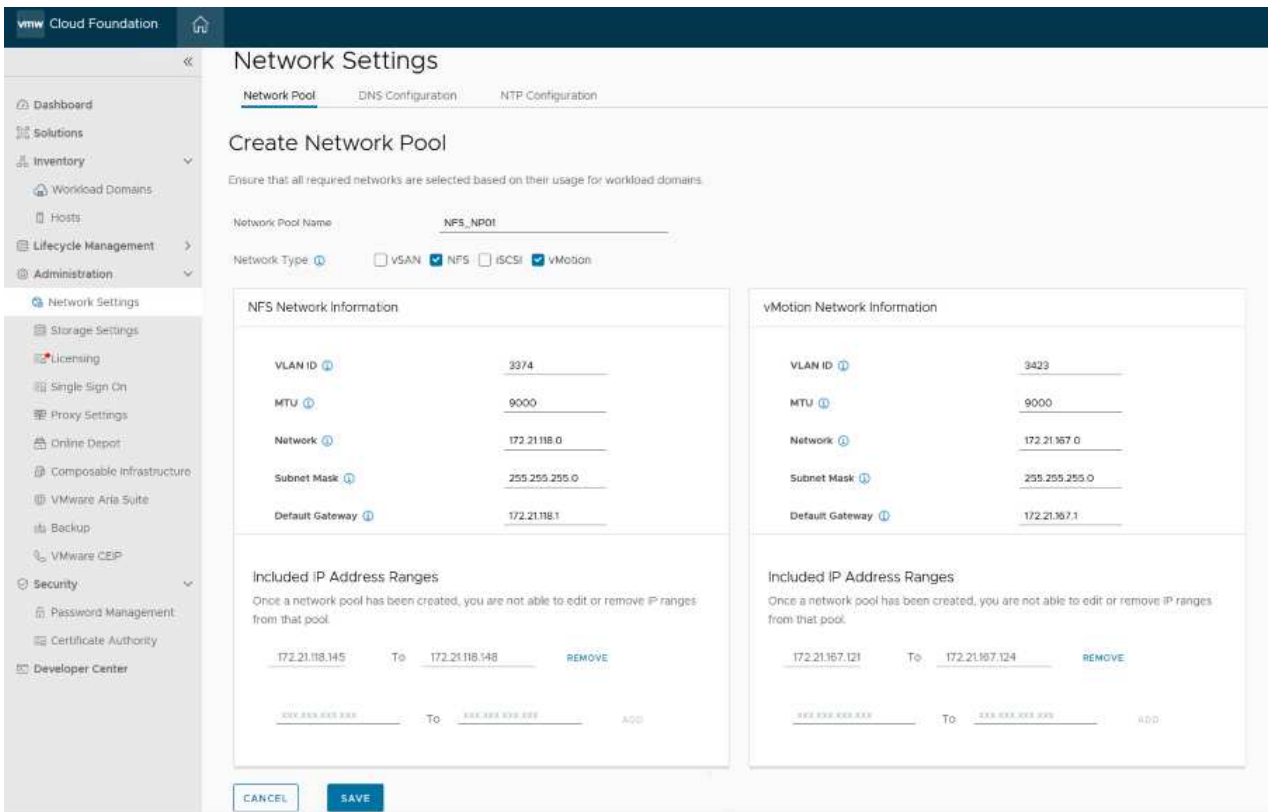
必须先要在SDDC Manager中创建Network Pool、然后再调试ESXi主机、以便为在VI工作负载域中部署这些主机做好准备。网络池必须包含用于与NFS服务器通信的VMkernel适配器的网络信息和IP地址范围。

1. 从SDDC管理器Web界面导航到左侧菜单中的*网络设置*，然后单击*+创建网络池*按钮。



{ }

2. 填写网络池的名称、选中NFS复选框并填写所有网络连接详细信息。对vMotion网络信息重复此操作。



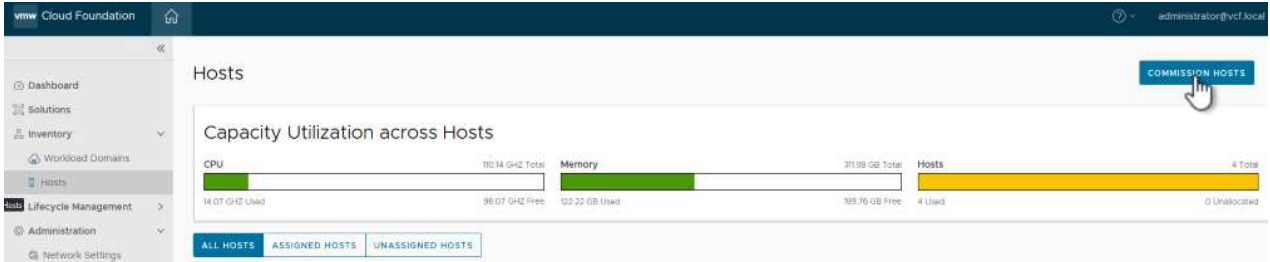
{ 0 }

3. 单击*保存*按钮完成网络池的创建。

要将ESXi主机部署为工作负载域、必须先将其添加到SDDC Manager清单中。这包括提供所需信息、通过验证并启动调试过程。

有关详细信息，请参见 ["佣金主机"](#) 在VCF管理指南中。

1. 从SDDC管理器界面导航到左侧菜单中的*主机*，然后单击*委托主机*按钮。



{ }

2. 第一页是前提条件检查清单。双击所有前提条件并选中所有复选框以继续。

Checklist

Commissioning a host adds it to the VMware Cloud Foundation inventory. The host you want to commission must meet the checklist criterion below.

- Select All**
- Host for vSAN/vSAN ESA workload domain should be vSAN/vSAN ESA compliant and certified per the VMware Hardware Compatibility Guide. BIOS, HBA, SSD, HDD, etc. must match the VMware Hardware Compatibility Guide.
- Host has a standard switch with two NIC ports with a minimum 10 Gbps speed.
- Host has the drivers and firmware versions specified in the VMware Compatibility Guide.
- Host has ESXi installed on it. The host must be preinstalled with supported versions (8.0.2-22380479)
- Host is configured with DNS server for forward and reverse lookup and FQDN.
- Hostname should be same as the FQDN.
- Management IP is configured to first NIC port.
- Ensure that the host has a standard switch and the default uplinks with 10Gb speed are configured starting with traditional numbering (e.g., vmnic0) and increasing sequentially.
- Host hardware health status is healthy without any errors.
- All disk partitions on HDD / SSD are deleted.
- Ensure required network pool is created and available before host commissioning.
- Ensure hosts to be used for vSAN workload domain are associated with vSAN enabled network pool.
- Ensure hosts to be used for NFS workload domain are associated with NFS enabled network pool.
- Ensure hosts to be used for VMFS on FC workload domain are associated with NFS or VMOTION only enabled network pool.
- Ensure hosts to be used for vVol FC workload domain are associated with NFS or VMOTION only enabled network pool.
- Ensure hosts to be used for vVol NFS workload domain are associated with NFS and VMOTION only enabled network pool.
- Ensure hosts to be used for vVol iSCSI workload domain are associated with iSCSI and VMOTION only enabled network pool.
- For hosts with a DPU device, enable SR-IOV in the BIOS and in the vSphere Client (if required by your DPU vendor).

CANCEL

PROCEED

{ }

3. 在*主机添加和验证*窗口中，填写*主机FQDN*、存储类型、包含工作负载域要使用的vMotion和NFS存储IP地址的*网络池*名称以及访问ESXi主机的凭据。单击*Add*将主机添加到要验证的主机组中。

Host Addition and Validation

Add Hosts

You can either choose to add host one at a time or download [JSON](#) template and perform bulk commission.

Add new Import

Host FQDN

Storage Type vSAN NFS VMFS on FC vVol

Network Pool Name

User Name

Password

ADD

Hosts Added

Hosts added successfully. Add more or confirm fingerprint and validate host

REMOVE

Confirm all Finger Prints

VALIDATE ALL

<input checked="" type="checkbox"/>	FQDN	Network Pool	IP Address	Confirm FingerPrint	Validation Status
<input checked="" type="checkbox"/>	vcf-wkld-esx01.sddc.netapp.com	NFS_NP01	172.21.166.135	<input checked="" type="checkbox"/> SHA256:CKbsinf EOG+Hz/ lpFUoFDI2tLuY FZ47WicVdp6v EGM	<input type="checkbox"/> Not Validated

1 hosts

CANCEL

NEXT

{ }

- 添加完所有要验证的主机后，单击*Validated All*按钮继续。
- 假设所有主机均已通过验证，请单击“下一步”继续。

Hosts Added

✔ Host Validated Successfully. ✕

REMOVE Confirm all Finger Prints (i) VALIDATE ALL

<input checked="" type="checkbox"/>	FGDN	Network Pool	IP Address	Confirm FingerPrint	Validation Status
<input checked="" type="checkbox"/>	vcf-wkld-esx04.sddc.netapp.com	NFS_NP01 (i)	172.21.166.138	✔ SHA256:9Kg+9nQaE4SGkOMsQPON/k5gZB9zyKN+6CBPmXsvLbc	✔ Valid
<input checked="" type="checkbox"/>	vcf-wkld-esx03.sddc.netapp.com	NFS_NP01 (i)	172.21.166.137	✔ SHA256:nPX4/mei/2zmLJHfmPwbk6zhapoUxV2IOWZDPFH+z0	✔ Valid
<input checked="" type="checkbox"/>	vcf-wkld-esx02.sddc.netapp.com	NFS_NP01 (i)	172.21.166.136	✔ SHA256:AMhyR60OpTQ1YYq0DJhqVbj/M/GvrQaqUy7Ce+M4IWY	✔ Valid
<input checked="" type="checkbox"/>	vcf-wkld-esx01.sddc.netapp.com	NFS_NP01 (i)	172.21.166.135	✔ SHA256:CKbsinfEOG+!+z/lpFUoFDI2tLuYFZ47WicVDp6vEQM	✔ Valid

CANCEL NEXT

{ }

- 查看要调试的主机列表，然后单击*佣金*按钮开始此过程。通过SDDC管理器中的任务窗格监控调试过程。

Commission Hosts

1 Host Addition and Validation

2 **Review**

Review

Skip failed hosts during commissioning  On

Validated Host(s)	
vcf-wkld-esx04.sddc.netapp.com	Network Pool Name: NFS_NP01 IP Address: 172.21.166.138 Storage Type: NFS
vcf-wkld-esx03.sddc.netapp.com	Network Pool Name: NFS_NP01 IP Address: 172.21.166.137 Storage Type: NFS
vcf-wkld-esx02.sddc.netapp.com	Network Pool Name: NFS_NP01 IP Address: 172.21.166.136 Storage Type: NFS
vcf-wkld-esx01.sddc.netapp.com	Network Pool Name: NFS_NP01 IP Address: 172.21.166.135 Storage Type: NFS

CANCEL

BACK

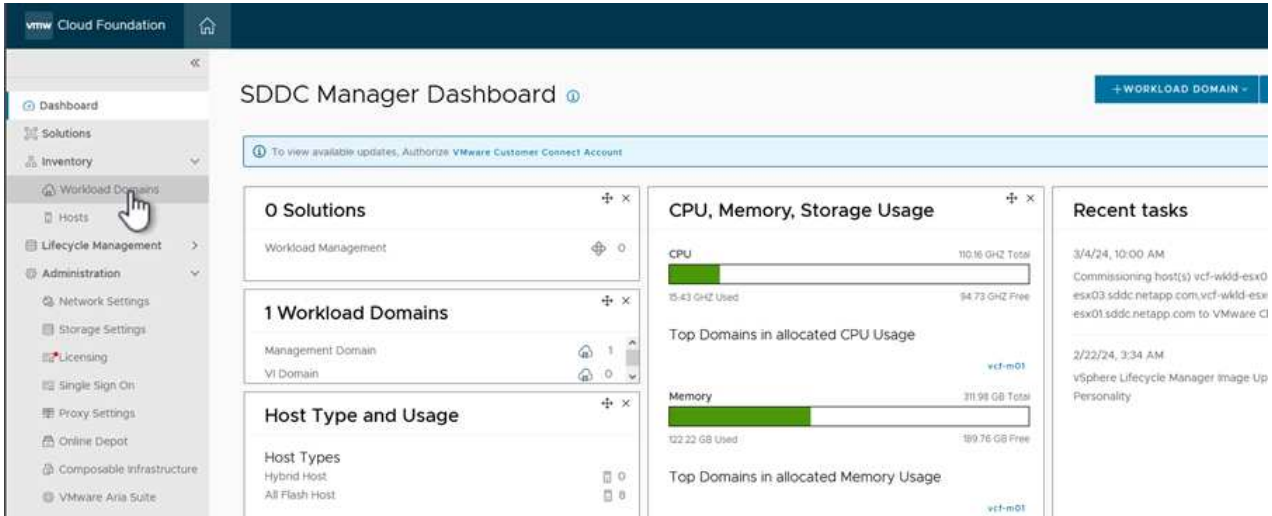
COMMISSION

部署VI工作负载域

可使用VCF Cloud Manager界面部署VI工作负载域。此处仅介绍与存储配置相关的步骤。

有关部署VI工作负载域的分步说明、请参见 ["使用SDDC Manager用户界面部署VI工作负载域"](#)。

1. 在SDDC Manager信息板中、单击右上角的*+工作负载域*以创建新的工作负载域。



{ }

2. 在VI配置向导中，根据需要填写“一般信息”、“群集”、“计算”、“网络连接”和“主机选择”部分。

有关填写VI配置向导所需信息的信息，请参见 ["使用SDDC Manager用户界面部署VI工作负载域"](#)。

VI Configuration

1 General Info

2 Cluster

3 Compute

4 Networking

5 Host Selection

6 NFS Storage

7 Switch Configuration

8 License

9 Review

+

1. 在"NFS存储"部分中、填写数据存储库名称、NFS卷的文件夹挂载点以及ONTAP NFS Storage VM LIF的IP地址。

VI Configuration

1 General Info

2 Cluster

3 Compute

4 Networking

5 Host Selection

6 NFS Storage

NFS Storage

NFS Share Details

Datstore Name ⓘ

Folder ⓘ

NFS Server IP Address ⓘ

{ }

2. 在VI配置向导中，完成“交换机配置和许可证”步骤，然后单击“完成”启动工作负载域创建过程。

VI Configuration

- 1 General Info
- 2 Cluster
- 3 Compute
- 4 Networking
- 5 Host Selection
- 6 NFS Storage
- 7 Switch Configuration
- 8 License
- 9 Review

Review

General	
Virtual Infrastructure Name	vcf-wkld-01
Organization Name	it-inf
SSO Domain Option	Joining Management SSO Domain
Cluster	
Cluster Name	IT-INF-WKLD-01
Compute	
vCenter IP Address	172.21.166.143
vCenter DNS Name	vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com
vCenter Subnet Mask	255.255.255.0
vCenter Default Gateway	172.21.166.1
Networking	
NSX Manager Instance Option	Creating new NSX instance
NSX Manager Cluster IP	172.21.166.147
NSX Manager Cluster FQDN	vcf-w01-nsxc101.sddc.netapp.com
NSX Manager IP Addresses	172.21.166.144, 172.21.166.145, 172.21.166.146

CANCEL
BACK
FINISH

{ }

3. 监控此过程并解决此过程中出现的任何验证问题。

安装适用于 VMware VAAI 的 NetApp NFS 插件

适用于VMware VAAI的NetApp NFS插件可集成ESXi主机上安装的VMware虚拟磁盘库、并可提高克隆操作的性能、从而加快完成速度。如果将ONTAP存储系统与VMware vSphere结合使用、则建议使用此操作步骤。

有关部署适用于VMware VAAI的NetApp NFS插件的分步说明、请按照中的说明进行操作 ["安装适用于 VMware VAAI 的 NetApp NFS 插件"](#)。

此解决方案的视频演示

NFS数据存储库作为VCF工作负载域的主要存储

使用ONTAP工具为VCF工作负载域配置补充存储(NFS和VVOR)

在此情景中、我们将演示如何部署和使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具为VCF工作负载域配置*NFS数据存储库*和*vvol数据存储库*。

*NFS*用作虚拟卷数据存储库的存储协议。

作者：Jsh Powell、Ravi BCB

方案概述

此情景包括以下高级步骤：

- 为NFS流量创建具有逻辑接口(Logical Interface、Logical Interface、Logical Interface、
- 在VI工作负载域上为NFS网络创建分布式端口组。
- 在VI工作负载域的ESXi主机上为NFS创建vmkernel适配器。
- 在VI工作负载域上部署ONTAP工具。
- 在VI工作负载域上创建新的NFS数据存储库。
- 在VI工作负载域上创建新的Vvol数据存储库。

前提条件

此方案需要以下组件和配置：

- 一种ONTAP AFF存储系统、其以太网交换机上的物理数据端口专用于存储流量。
- VCF管理域部署已完成、可访问vSphere客户端。
- 先前已部署VI工作负载域。

NetApp建议为NFS采用冗余网络设计、以便为存储系统、交换机、网络适配器和主机系统提供容错功能。根据架构要求、通常会使用一个子网或多个子网部署NFS。

请参见 ["在VMware vSphere中运行NFS的最佳实践"](#) 有关特定于VMware vSphere的详细信息、请参见。

有关将ONTAP与VMware vSphere结合使用的网络指导、请参见 ["网络配置—NFS"](#) NetApp企业应用程序文档中的一节。

本文档演示了创建新SVM以及指定IP地址信息以为NFS流量创建多个SVM的过程。要向现有SVM添加新的SVM、请参见 ["创建LIF \(网络接口\)"](#)。

部署步骤

要部署ONTAP工具并使用它在VCF管理域上创建VVOL和NFS数据存储库、请完成以下步骤：

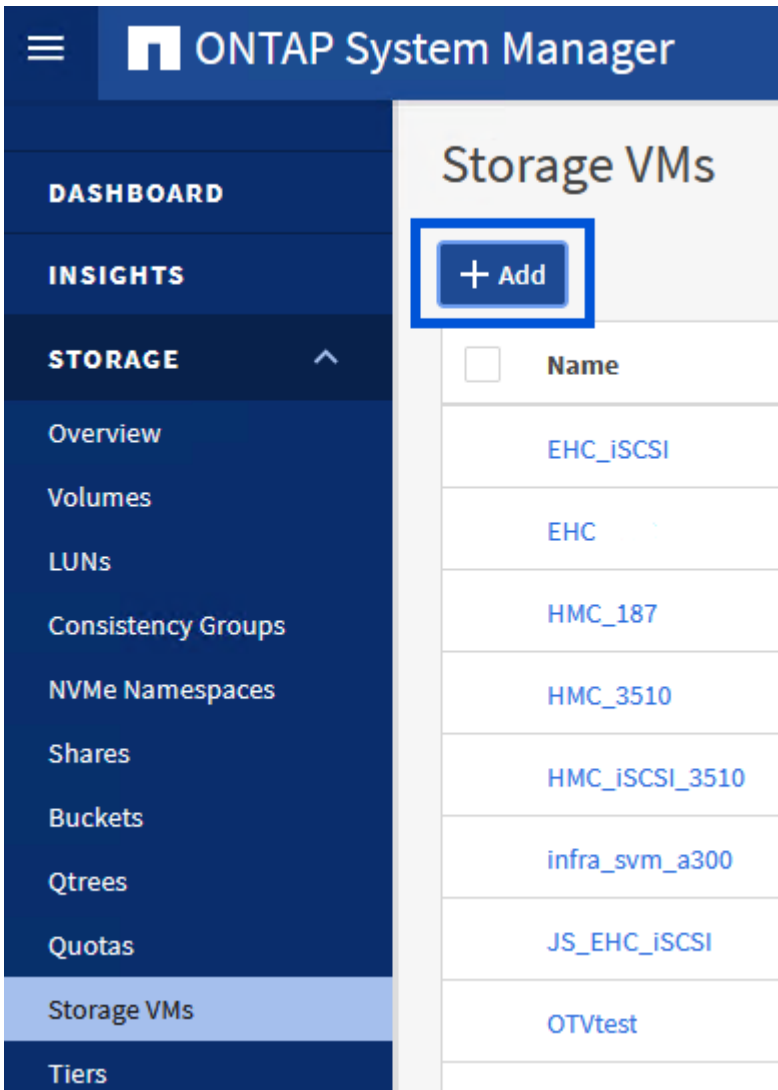
在ONTAP存储系统上创建SVM和SVM

以下步骤将在ONTAP系统管理器中执行。

创建Storage VM和SVM

完成以下步骤可为NFS流量创建一个SVM以及多个SVM。

1. 从ONTAP系统管理器导航到左侧菜单中的*存储VM*、然后单击*+ Add*开始。



{ }

2. 在*添加Storage VM*向导中为SVM提供*名称*，选择* IP空间*，然后在*访问协议*下单击*SMB/CIFS/NFS、S3*选项卡，并选中*启用NFS*复选框。

Add Storage VM



STORAGE VM NAME

VCF_NFS

IPSPACE

Default

Access Protocol

SMB/CIFS, NFS, S3 iSCSI FC NVMe

Enable SMB/CIFS

Enable NFS

Allow NFS client access

Add at least one rule to allow NFS clients to access volumes in this storage VM. [?](#)

EXPORT POLICY

Default

Enable S3

DEFAULT LANGUAGE [?](#)

c.utf_8



此处无需选中*允许NFS客户端访问*按钮、因为将使用适用于VMware vSphere的ONTAP工具自动执行数据存储库部署过程。其中包括为ESXi主机提供客户端访问权限。

3. 在*Network Interface*部分中, 填写第一个LIF的*IP地址*、**Subnet Mask** *和*Broadcast Domain和Port。对于后续的Lifs、可以启用此复选框、以便在所有剩余Lifs中使用通用设置或使用单独的设置。

NETWORK INTERFACE

Use multiple network interfaces when client traffic is high.

ntaphci-a300-01

SUBNET

Without a subnet

IP ADDRESS

172.21.118.119

SUBNET MASK

24

GATEWAY

Add optional gateway

BROADCAST DOMAIN AND PORT

NFS_iSCSI

Use the same subnet mask, gateway, and broadcast domain for all of the following interfaces

ntaphci-a300-02

SUBNET

Without a subnet

IP ADDRESS

172.21.118.120

PORT

a0a-3374

{ }

4. 选择是否启用Storage VM管理帐户(对于多租户环境)、然后单击*保存*以创建SVM。

Storage VM Administration

Manage administrator account

Save

Cancel

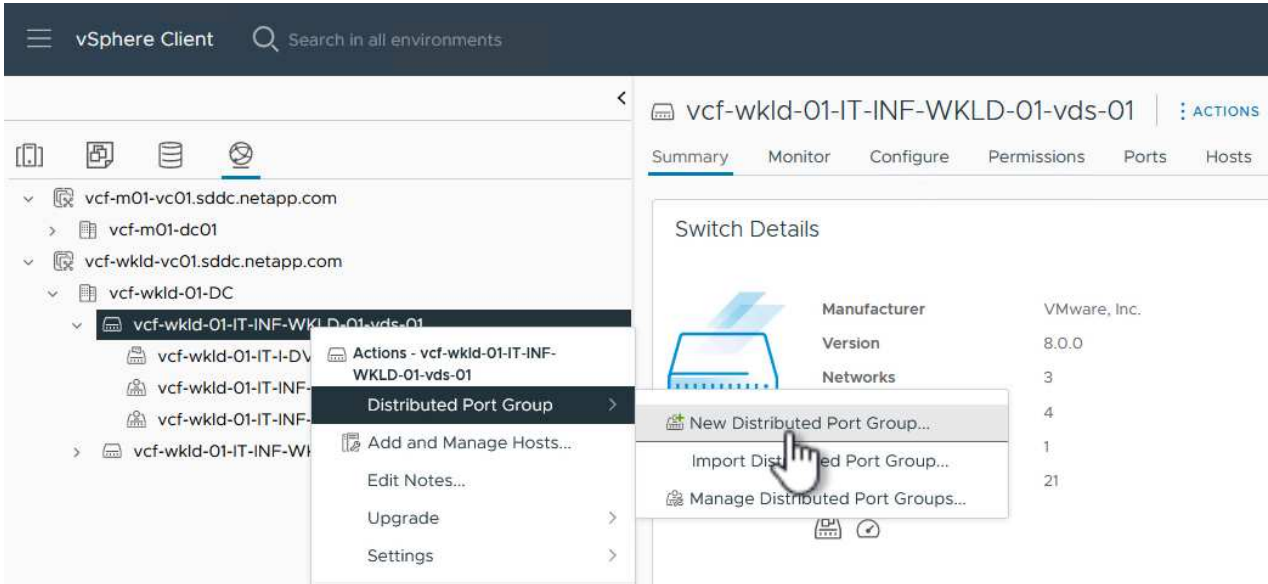
在ESXI主机上为NFS设置网络连接

使用vSphere客户端在VI Workload Domain集群上执行以下步骤。在这种情况下、使用的是vCenter单点登录、因此vSphere客户端在管理域和工作负载域中通用。

为NFS流量创建分布式端口组

完成以下操作、为网络创建一个新的分布式端口组以传输NFS流量：

1. 从vSphere Client中，导航到工作负载域的*Inventory > Networking*。导航到现有分布式交换机并选择要创建*新分布式端口组...*的操作。



{ }

2. 在“新分布式端口组”向导中，填写新端口组的名称，然后单击“下一步”继续。
3. 在*Configure settings (配置设置)页面上填写所有设置。如果使用的是VLAN、请确保提供正确的VLAN ID。单击“*下一步”继续。

New Distributed Port Group

1 Name and location

2 **Configure settings**

3 Ready to complete

Configure settings

Set general properties of the new port group.

Port binding	Static binding
Port allocation	Elastic ?
Number of ports	8
Network resource pool	(default)
VLAN	
VLAN type	VLAN
VLAN ID	3374
Advanced	
<input type="checkbox"/> Customize default policies configuration	

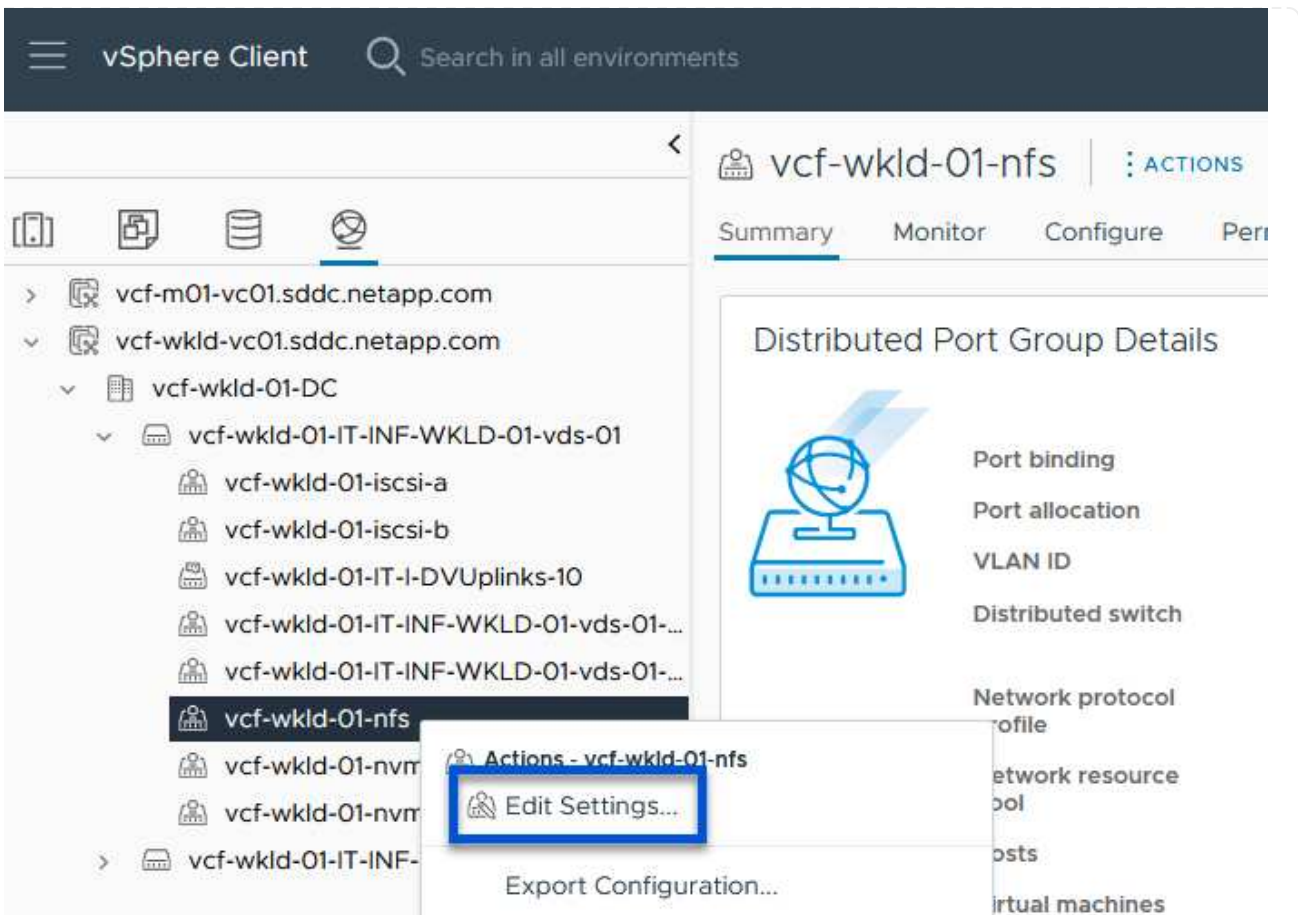
CANCEL

BACK

NEXT

{ }

4. 在*Ready to Complete*(准备完成)页面上，查看所做的更改，然后单击*Finish (完成)*以创建新的分布式端口组。
5. 创建端口组后，导航到端口组并选择操作至*Edit settings.....*。



{ }

6. 在“分布式端口组-编辑设置”页面上，导航到左侧菜单中的*分组和故障转移*。通过确保上行链路在*Active Uplines*区域中放在一起，为要用于NFS流量的上行链路启用绑定。将任何未使用的上行链路下移至*未使用的上行链路*。

Distributed Port Group - Edit Settings | vcf-wkld-01-nfs

General

Advanced

VLAN

Security

Traffic shaping

Teaming and failover

Monitoring

Miscellaneous

Load balancing

Route based on originating virtual port ▼

Network failure detection

Link status only ▼

Notify switches

Yes ▼

Failback

Yes ▼

Failover order ⓘ

MOVE UP MOVE DOWN

Active uplinks

uplink2

uplink1

Standby uplinks

Unused uplinks

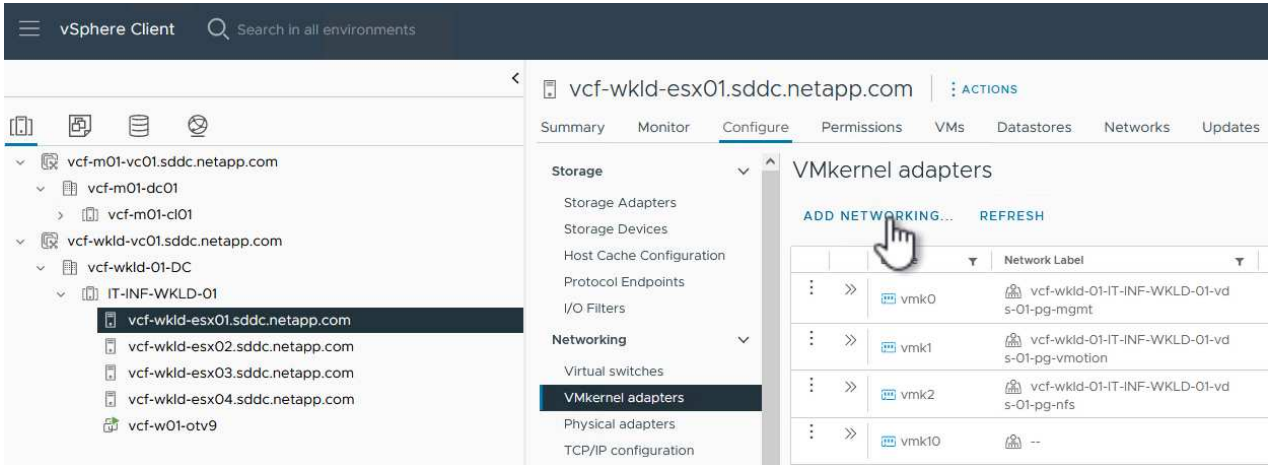
{ }

7. 对集群中的每个ESXi主机重复此过程。

在每台ESXi主机上创建一个VMkernel适配器

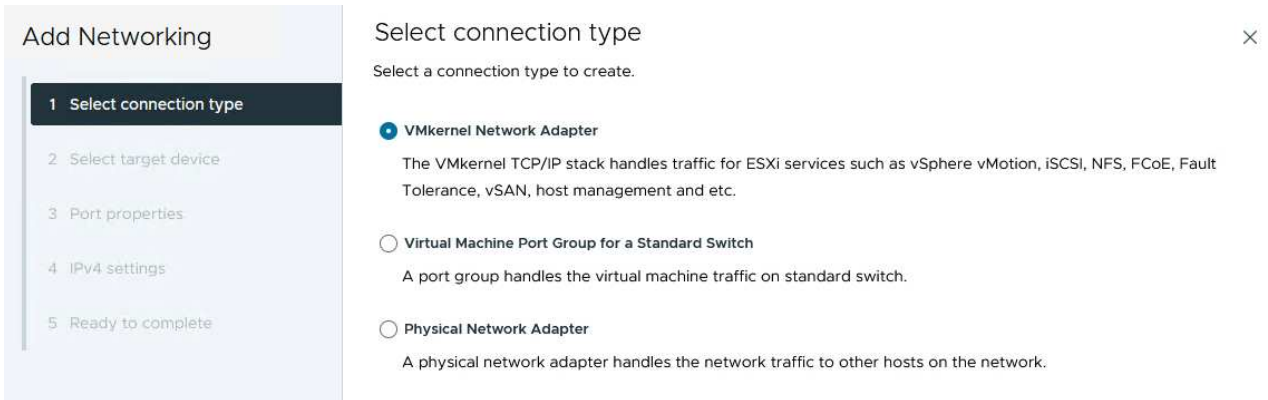
对工作负载域中的每个ESXi主机重复此过程。

1. 从vSphere客户端导航到工作负载域清单中的一个ESXi主机。从*配置*选项卡中选择*VMkernel适配器*，然后单击*添加网络...*开始。



{ }

2. 在“选择连接类型”窗口中，选择*VMkernel网络适配器*，然后单击“下一步”继续。



{ }

3. 在*选择目标设备*页上，为先前创建的NFS选择一个分布式端口组。

Add Networking

- 1 Select connection type
- 2 Select target device
- 3 Port properties
- 4 IPv4 settings
- 5 Ready to complete

Select target device

Select a target device for the new connection.

- Select an existing network
- Select an existing standard switch
- New standard switch

Quick Filter

Enter value

	Name	NSX Port Group ID	Distributed Switch
<input type="radio"/>	vcf-wkld-01-iscsi-a	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input type="radio"/>	vcf-wkld-01-iscsi-b	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input type="radio"/>	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input type="radio"/>	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-nfs	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-02
<input type="radio"/>	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-vmotion	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input checked="" type="radio"/>	vcf-wkld-01-nfs	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input type="radio"/>	vcf-wkld-01-nvme-a	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01
<input type="radio"/>	vcf-wkld-01-nvme-b	--	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01

Manage Columns 8 items

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

4. 在*Port properties*页上保留默认值(未启用服务), 然后单击*Next*继续。
5. 在*IPv4设置*页面上, 填写*IP地址*、**Subnet mask** *, 并提供新的网关IP地址(仅在需要时才提供)。单击“*下一步”继续。

Add Networking

- 1 Select connection type
- 2 Select target device
- 3 Port properties
- 4 IPv4 settings
- 5 Ready to complete

IPv4 settings

Specify VMkernel IPv4 settings.

- Obtain IPv4 settings automatically
- Use static IPv4 settings

IPv4 address 172.21.118.145

Subnet mask 255.255.255.0

Default gateway Override default gateway for this adapter

172.21.166.1

DNS server addresses 10.61.185.231

CANCEL

BACK

NEXT

{ }

6. 在*Ready to Complete*(准备完成)页面上查看您选择的内容，然后单击*Complete*(完成)以创建VMkernel适配器。

Add Networking

- Select connection type
- Select target device
- Port properties
- IPv4 settings
- Ready to complete**

Ready to complete ✕

Review your selections before finishing the wizard

▼ **Select target device**

Distributed port group	vcf-wkld-01-nfs
Distributed switch	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01

▼ **Port properties**

New port group	vcf-wkld-01-nfs (vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01)
MTU	9000
vMotion	Disabled
Provisioning	Disabled
Fault Tolerance logging	Disabled
Management	Disabled
vSphere Replication	Disabled
vSphere Replication NFC	Disabled
vSAN	Disabled
vSAN Witness	Disabled
vSphere Backup NFC	Disabled
NVMe over TCP	Disabled

CANCEL **BACK** **FINISH**

部署并使用ONTAP工具配置存储

以下步骤将使用vSphere客户端在VCF管理域集群上执行、涉及部署OTV、创建VVOs NFS数据存储库以及将管理VM迁移到新数据存储库。

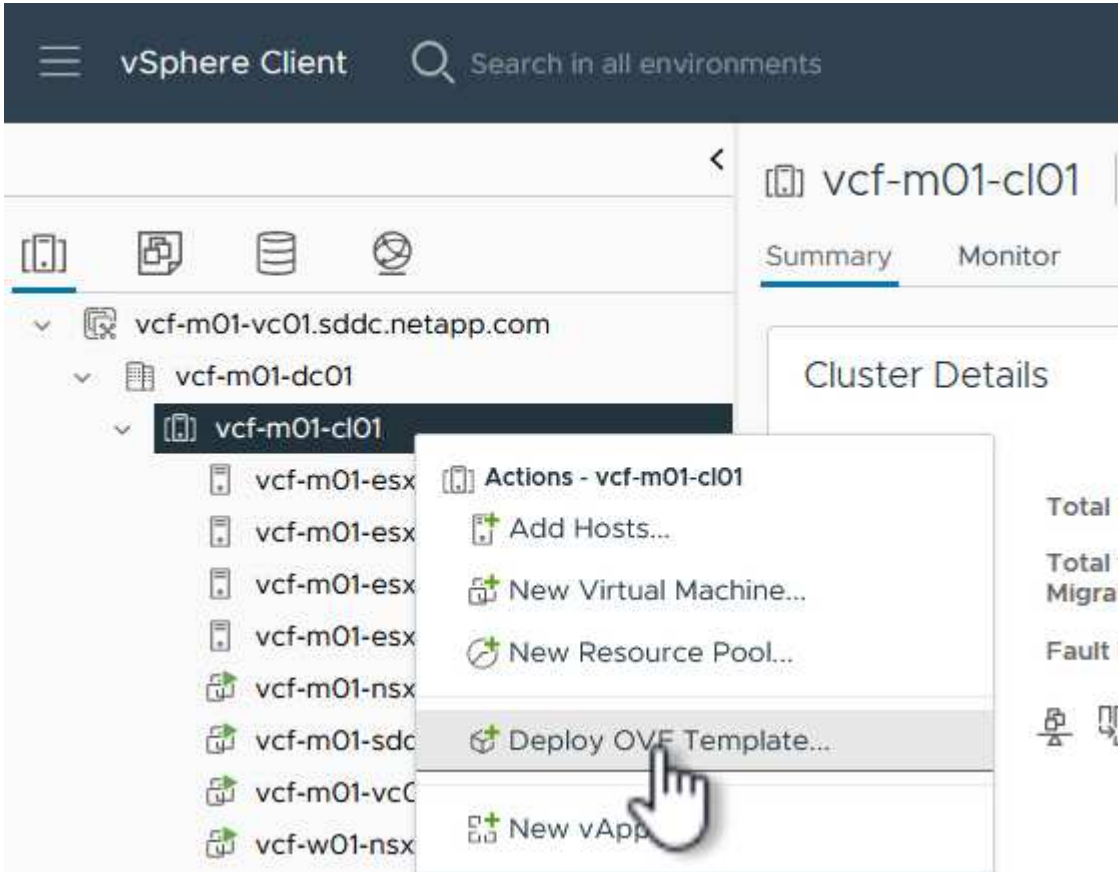
对于VI工作负载域、OTV会安装到VCF管理集群中、但会注册到与VI工作负载域关联的vCenter中。

有关在多vCenter环境中部署和使用ONTAP工具的追加信息、请参见 ["在多vCenter Server环境中注册ONTAP工具的要求"](#)。

适用于VMware vSphere的ONTAP工具(OTV)部署为一个VM设备、可通过一个集成的vCenter UI来管理ONTAP存储。

完成以下操作以部署适用于VMware vSphere的ONTAP工具：

1. 从获取ONTAP工具OVA映像 "[NetApp 支持站点](#)" 并下载到本地文件夹。
2. 登录到VCF管理域的vCenter设备。
3. 在vCenter设备界面中，右键单击管理集群，然后选择*Deploy OVF Template...*



4. 在“部署OVF模板”向导中，单击“本地文件”单选按钮，然后选择在上一步中下载的ONTAP工具OVA文件。

Deploy OVF Template

1 Select an OVF template

2 Select a name and folder

3 Select a compute resource

4 Review details

5 Select storage

6 Ready to complete

Select an OVF template

Select an OVF template from remote URL or local file system

Enter a URL to download and install the OVF package from the Internet, or browse to a location accessible from your computer, such as a local hard drive, a network share, or a CD/DVD drive.

URL

Local file

netapp-ontap-tools-for-vmware-vmware-9.13-9554.ova

{ }

- 对于向导的第2步到第5步、为虚拟机选择一个名称和文件夹、选择计算资源、查看详细信息并接受许可协议。
- 对于配置和磁盘文件的存储位置、请选择VCF管理域集群的vSAN数据存储库。

Deploy OVF Template

1 Select an OVF template

2 Select a name and folder

3 Select a compute resource

4 Review details

5 License agreements

6 Select storage

7 Select networks

8 Customize template

9 Ready to complete

Select storage

Select the storage for the configuration and disk files

Encrypt this virtual machine ⓘ

Select virtual disk format

As defined in the VM storage policy ▾

VM Storage Policy

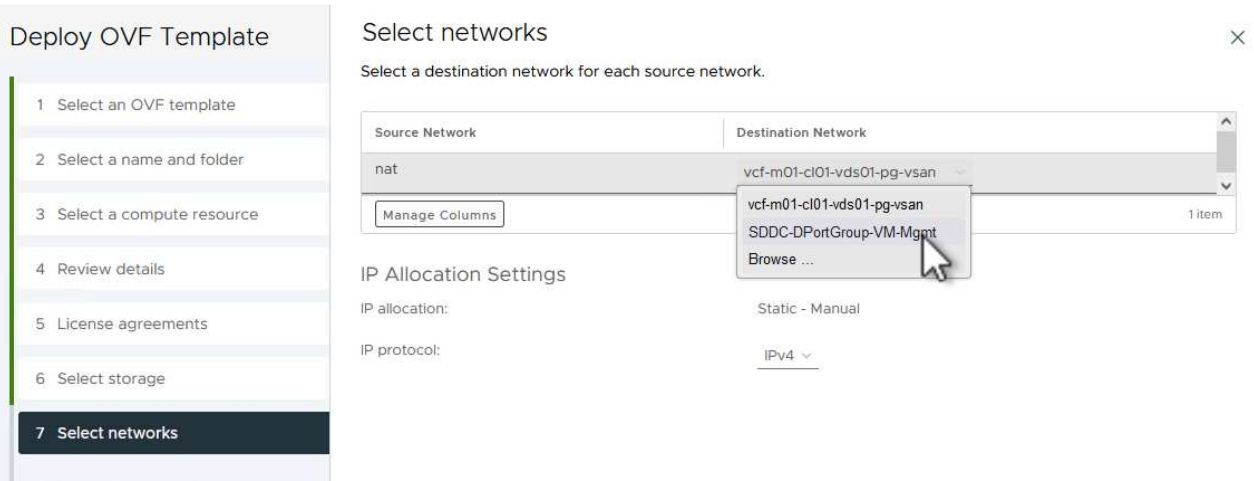
Disable Storage DRS for this virtual machine

	Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free	T
<input checked="" type="radio"/>	vcf-m01-cl01-ds-vsan01	--	999.97 GB	7.17 TB	225.72 GB	v
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx01-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	v
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx02-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	v
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx03-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	v
<input type="radio"/>	vcf-m01-esx04-esx-install-datastore	--	25.75 GB	4.56 GB	21.19 GB	v

Manage Columns Items per page 10 ▾ 5 items

{ }

- 在Select network页面上、选择用于管理流量的网络。



{ }

8. 在"自定义模板"页面上、填写所有必需信息：

- 用于对OTV进行管理访问的密码。
- NTP服务器IP地址。
- OTV维护帐户密码。
- OTV Derby数据库密码。
- 不要选中*启用VMware Cloud Foundation (VCF)*复选框。部署补充存储不需要vcf模式。
- *VI工作负载域*的vCenter设备的FQDN或IP地址
- *VI工作负载域*的vCenter设备的凭据
- 提供所需的网络属性字段。

单击“下一步”继续。

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Select storage
- 7 Select networks
- 8 Customize template**
- 9 Ready to complete

Customize template

Customize the deployment properties of this software solution.

! 2 properties have invalid values X

System Configuration 4 settings

Application User Password (*) Password to assign to the administrator account. For security reasons, it is recommended to use a password that is of eight to thirty characters and contains a minimum of one upper, one lower, one digit, and one special character.

Password

Confirm Password

NTP Servers A comma-separated list of hostnames or IP addresses of NTP Servers. If left blank, VMware tools based time synchronization will be used.

Maintenance User Password (*) Password to assign to maint user account.

Password

Confirm Password

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Select storage
- 7 Select networks
- 8 Customize template**
- 9 Ready to complete

Customize template

Configure vCenter or Enable vCF 3 settings

Enable VMware Cloud Foundation (VCF) vCenter server and user details are ignored when VCF is enabled.

vCenter Server Address (*) Specify the IP address/hostname of an existing vCenter to register to.

Port (*) Specify the HTTPS port of an existing vCenter to register to.

Username (*) Specify the username of an existing vCenter to register to.

Password (*) Specify the password of an existing vCenter to register to.

Password

Confirm Password

Network Properties 8 settings

Host Name Specify the hostname for the appliance. (Leave blank if DHCP is desired)

IP Address Specify the IP address for the appliance. (Leave blank if DHCP is desired)

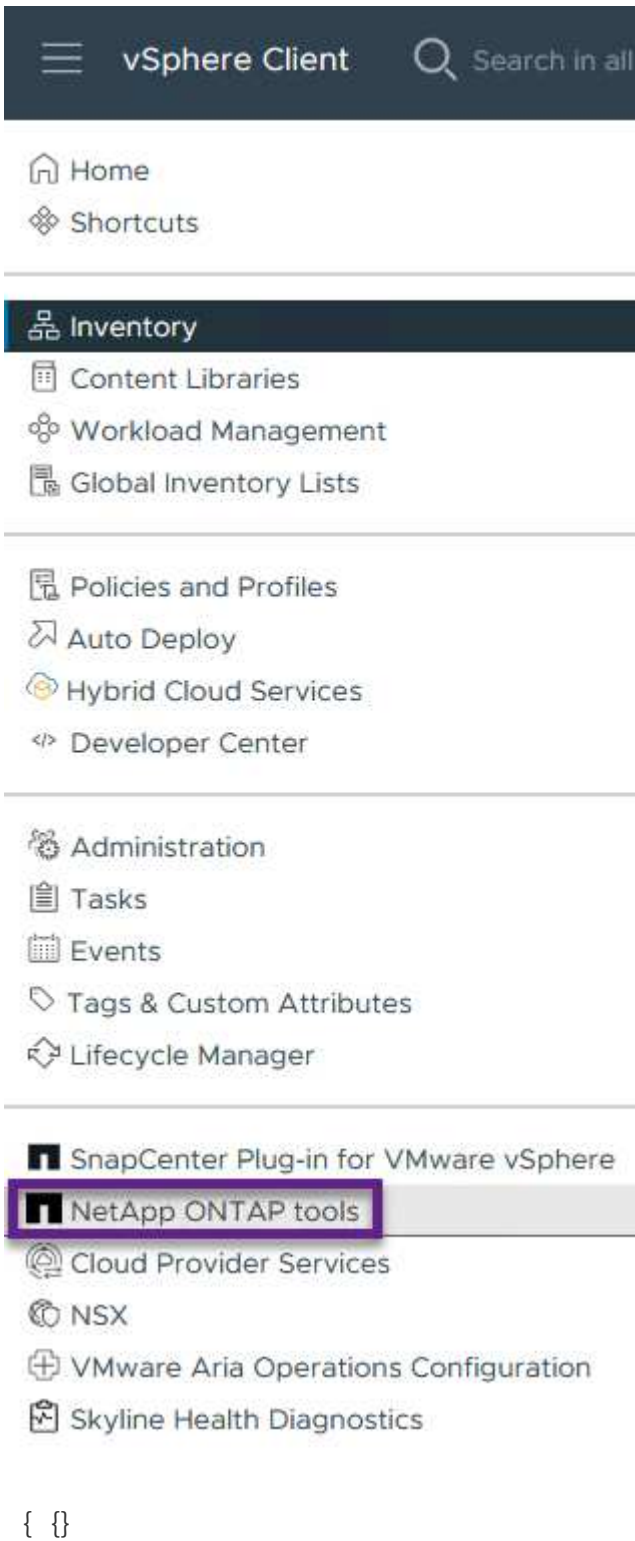
CANCEL BACK NEXT

{ }

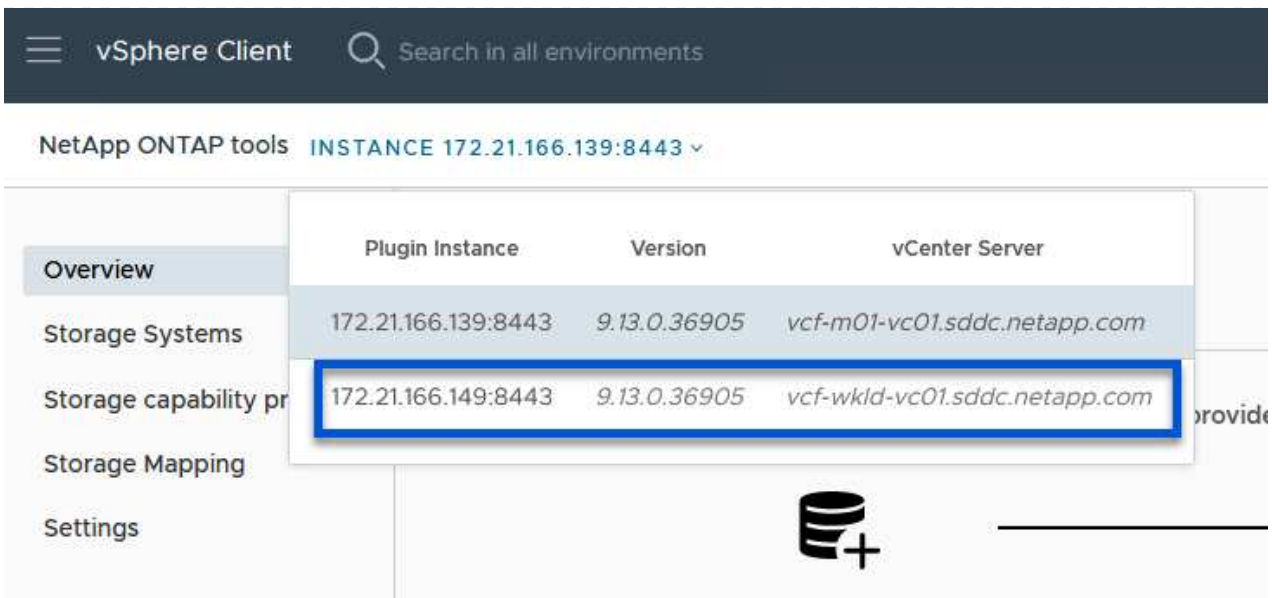
9. 查看即将完成页面上的所有信息、然后单击完成开始部署OTV设备。

将存储系统添加到ONTAP工具。

1. 从vSphere Client的主菜单中选择NetApp ONTAP工具、以访问此工具。

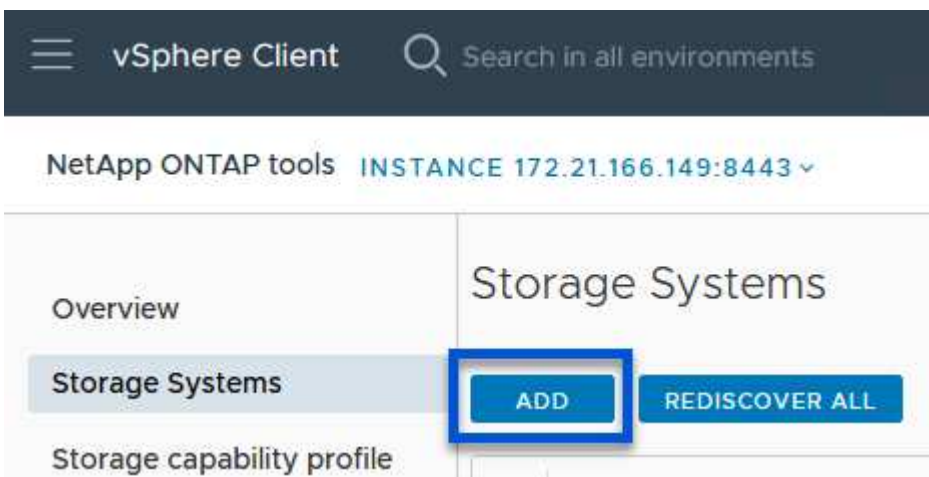


2. 从ONTAP工具界面的*实例*下拉菜单中、选择与要管理的工作负载域关联的OTV实例。



{ }


3. 在ONTAP工具中，从左侧菜单中选择*Storage Systems*，然后按*Add*。



{ }

4. 填写IP地址、存储系统凭据和端口号。单击*Add*以启动发现过程。

Add Storage System

 Any communication between ONTAP tools plug-in and the storage system should be mutually authenticated.

vCenter server	<input type="text" value="vcf-m01-vc01.sddc.netapp.com"/> ▾
Name or IP address:	<input type="text" value="172.16.9.25"/>
Username:	<input type="text" value="admin"/>
Password:	<input type="password" value="••••••••"/>
Port:	<input type="text" value="443"/>

Advanced options 

ONTAP Cluster Certificate: Automatically fetch Manually upload

CANCEL

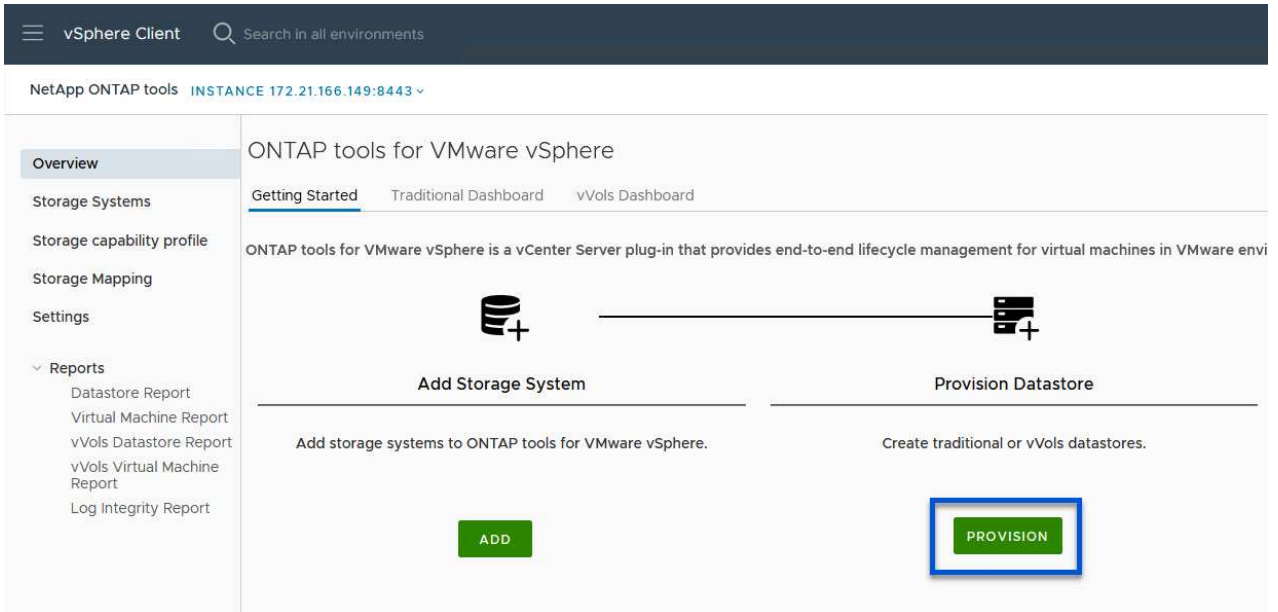
SAVE & ADD MORE

ADD

在ONTAP工具中创建NFS数据存储库

要使用ONTAP工具部署在NFS上运行的ONTAP数据存储库、请完成以下步骤。

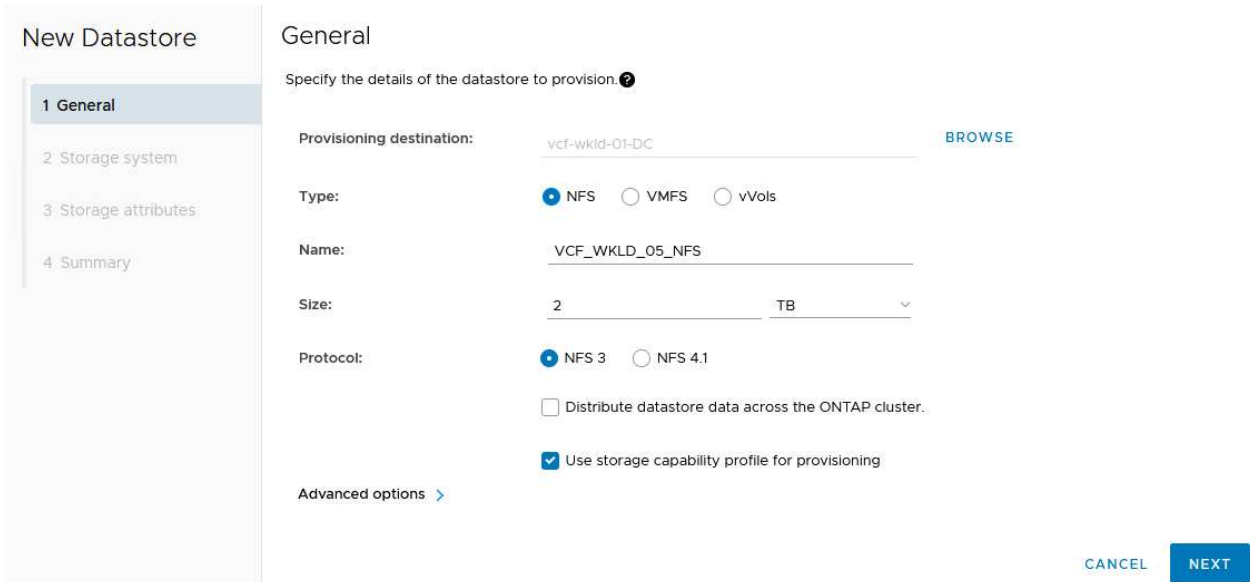
1. 在ONTAP工具中选择*Overview*，然后从*Getting Started*选项卡中单击*ProVision *以启动向导。



{ }

2. 在新建数据存储库向导的*常规*页面上、选择vSphere数据中心或集群目标。选择*NFS*作为数据存储库类型，填写数据存储库的名称，然后选择协议。选择是否使用FlexGroup卷以及是否使用存储功能文件进行配置。单击“下一步”继续。

注意：如果选择*在集群中分布数据存储库数据*、则会将底层卷创建为FlexGroup卷、从而禁止使用存储功能配置文件。请参见 ["支持和不支持 FlexGroup 卷的配置"](#) 有关使用FlexGroup卷的详细信息、请参见。



{ }

3. 在*存储系统*页面上选择存储功能配置文件、存储系统和SVM。单击“下一步”继续。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system**
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Storage system

Specify the storage capability profiles and the storage system you want to use.

Storage capability profile: Platinum_AFF_A

Storage system: ntaphci-a300e9u25 (172.16.9.25)

Storage VM: VCF_NFS

{ }

4. 在“存储属性”页面上，选择要使用的聚合，然后单击“下一步”继续。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes**
- 4 Summary

Storage attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Aggregate: EHCAagr02 - (25350.17 GB Free)

Volumes: Automatically creates a new volume.

Advanced options >

{ }

5. 最后、查看*摘要*并单击完成以开始创建NFS数据存储库。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary**

Summary

General

vCenter server: vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com

Provisioning destination: vcf-wkld-01-DC

Datastore name: VCF_WKLD_05_NFS

Datastore size: 2 TB

Datastore type: NFS

Protocol: NFS 3

Datastore cluster: None

Storage capability profile: Platinum_AFF_A

Storage system details

Storage system: ntaphci-a300e9u25

SVM: VCF_NFS

Storage attributes

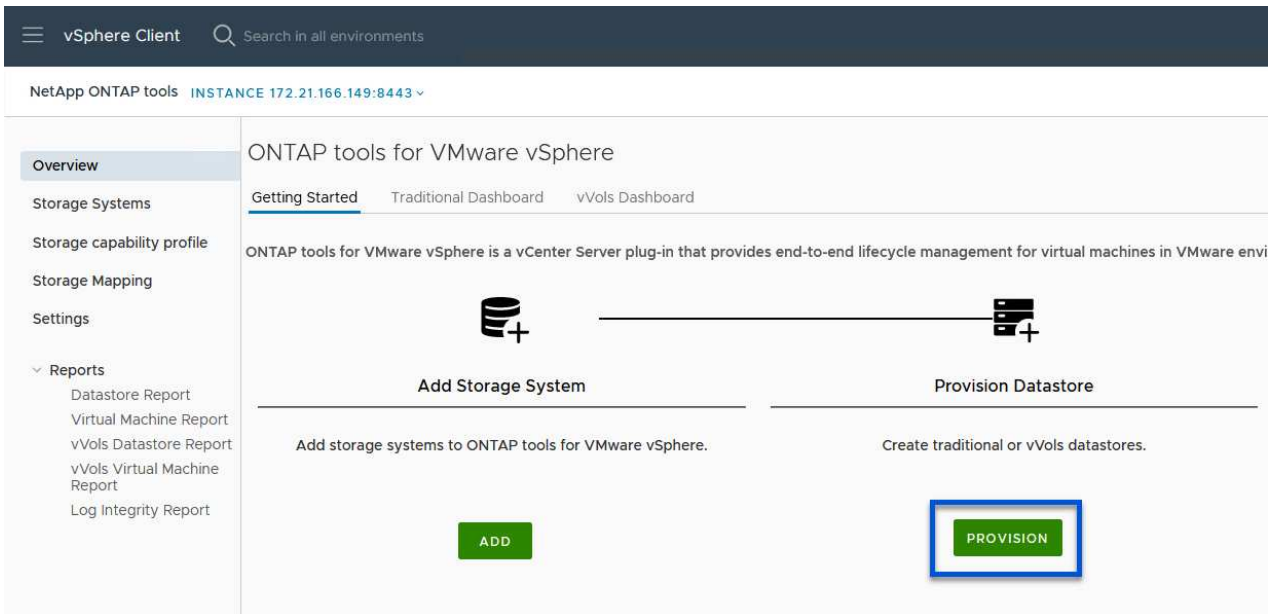
Aggregate: EHCAagr02

CANCEL BACK FINISH

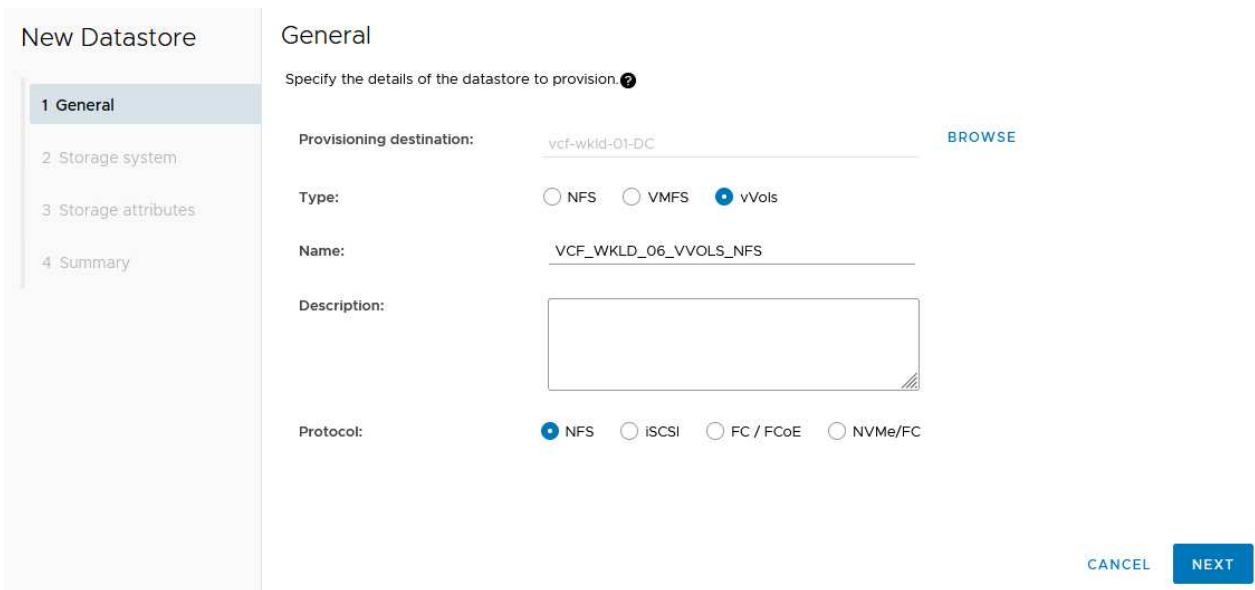
在ONTAP工具中创建一个虚拟卷数据存储库

要在ONTAP工具中创建虚拟卷数据存储库、请完成以下步骤：

1. 在ONTAP工具中选择*Overview*，然后从*Getting Started*选项卡中单击*ProVIsion *以启动向导。



2. 在新建数据存储库向导的*常规*页面上、选择vSphere数据中心或集群目标。选择*vols*作为数据存储库类型，填写数据存储库的名称，然后选择*NFS*作为协议。单击“下一步”继续。



3. 在*存储系统*页面上选择存储功能配置文件、存储系统和SVM。单击“下一步”继续。

New Datastore

1 General

2 Storage system

3 Storage attributes

4 Summary

Storage system

Specify the storage capability profiles and the storage system you want to use.

Storage capability profile:	Platinum_AFF_A	▼
Storage system:	ntaphci-a300e9u25 (172.16.9.25)	▼
Storage VM:	VCF_NFS	▼

4. 在*Storage attributes*页面上, 选择为数据存储库创建新卷, 然后填写要创建的卷的存储属性。单击*Add*(添加)创建卷, 然后单击*Next*(下一步)继续。

Name	Size(GB) ⓘ	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
vcf_wkld_06_vvc	2000	Platinum_AFF_A	EHCaggr02 - (25404 GB)	Thin

ADD

New Datastore

1 General

2 Storage system

3 Storage attributes

4 Summary

Storage attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Volumes: Create new volumes Select volumes

Create new volumes

Name	Size	Storage Capability Profile	Aggregate
vcf_wkld_06_vvols	2000 GB	Platinum_AFF_A	EHCaggr02

1 - 1 of 1 item

Name	Size(GB) ⓘ	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
		Platinum_AFF_A	EHCaggr02 - (25407.15 G)	Thin

ADD

Default storage capability profile: Platinum_AFF_A

CANCEL

BACK

NEXT

5. 最后、查看*摘要*并单击*完成*以开始创建VVOV数据存储库过程。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Summary

General

vCenter server: vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com

Provisioning destination: vcf-wkld-01-DC

Datastore name: VCF_WKLD_06_VVOLS_NFS

Datastore type: vVols

Protocol: NFS

Storage capability profile: Platinum_AFF_A

Storage system details

Storage system: ntaphci-a300e9u25

SVM: EHC_NFS

Storage attributes

New FlexVol Name	New FlexVol Size	Aggregate	Storage Capability Profile

CANCEL
BACK
FINISH

追加信息

有关配置ONTAP存储系统的信息、请参见 ["ONTAP 9文档"](#) 中心。

有关配置VCF的信息、请参见 ["VMware Cloud Foundation文档"](#)。

迁移VM

将VM迁移到ONTAP数据存储库

作者: Sresh Thoppay

VMware vSphere by Broadcom支持使用VMFS、NFS和VVOI数据存储库托管虚拟机。客户可以选择使用超融合基础架构或集中式共享存储系统创建这些数据存储库。客户经常看到在基于ONTAP的存储系统上托管的价值、可以为虚拟机提供节省空间的快照和克隆、跨数据中心和云选择各种部署模式的能力、监控和警报工具的运营效率、用于检查VM数据的安全性、监管和可选合规性工具、等等。

可以使用适用于VMware vSphere的SnapCenter插件(SCV)保护ONTAP数据存储库上托管的VM。选择控制阀创建基于存储的快照、并复制到远程ONTAP存储系统。可以从主存储系统或二级存储系统执行还原。

客户可以灵活地选择或Cloud Insights操作系统、也可以同时选择这两者或其他第三方工具、这些工具使用ONTAP API来进行故障排除、监控性能、报告和警报通知功能。

客户可以使用ONTAP工具vCenter插件或其API轻松配置数据存储库、即使ONTAP数据存储库已启动、也可以将虚拟机迁移到该数据存储库。



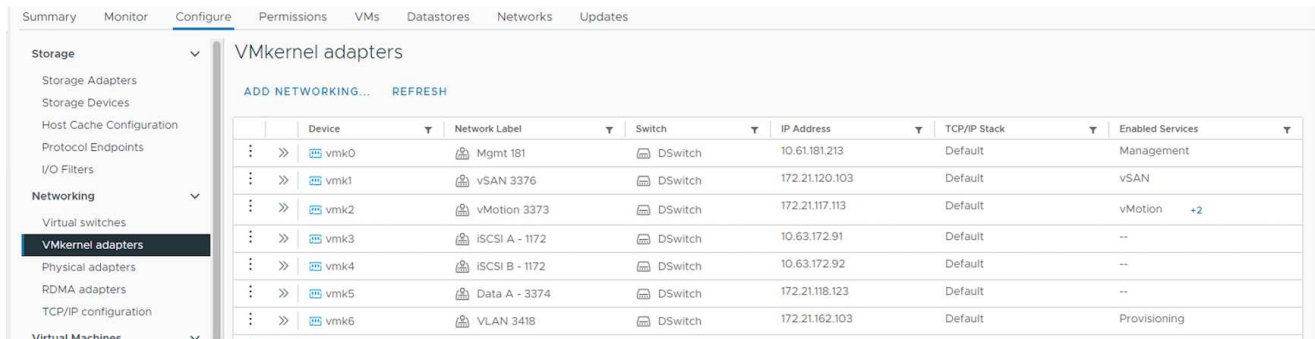
使用外部管理工具(如阿里阿自动化、Tanzu或其他Kubornetes类型)部署的某些VM通常取决于VM存储策略。如果在同一VM存储策略内的数据存储库之间进行迁移、则对应用程序的影响应较小。请与应用程序所有者联系、以将这些VM正确迁移到新数据存储库。推出vSphere 8 ["vMotion通知"](#) 为vMotion准备应用程序。

网络要求

使用vMotion迁移VM

我们假定已为ONTAP数据存储库设置了双存储网络、以提供连接、容错和性能提升。

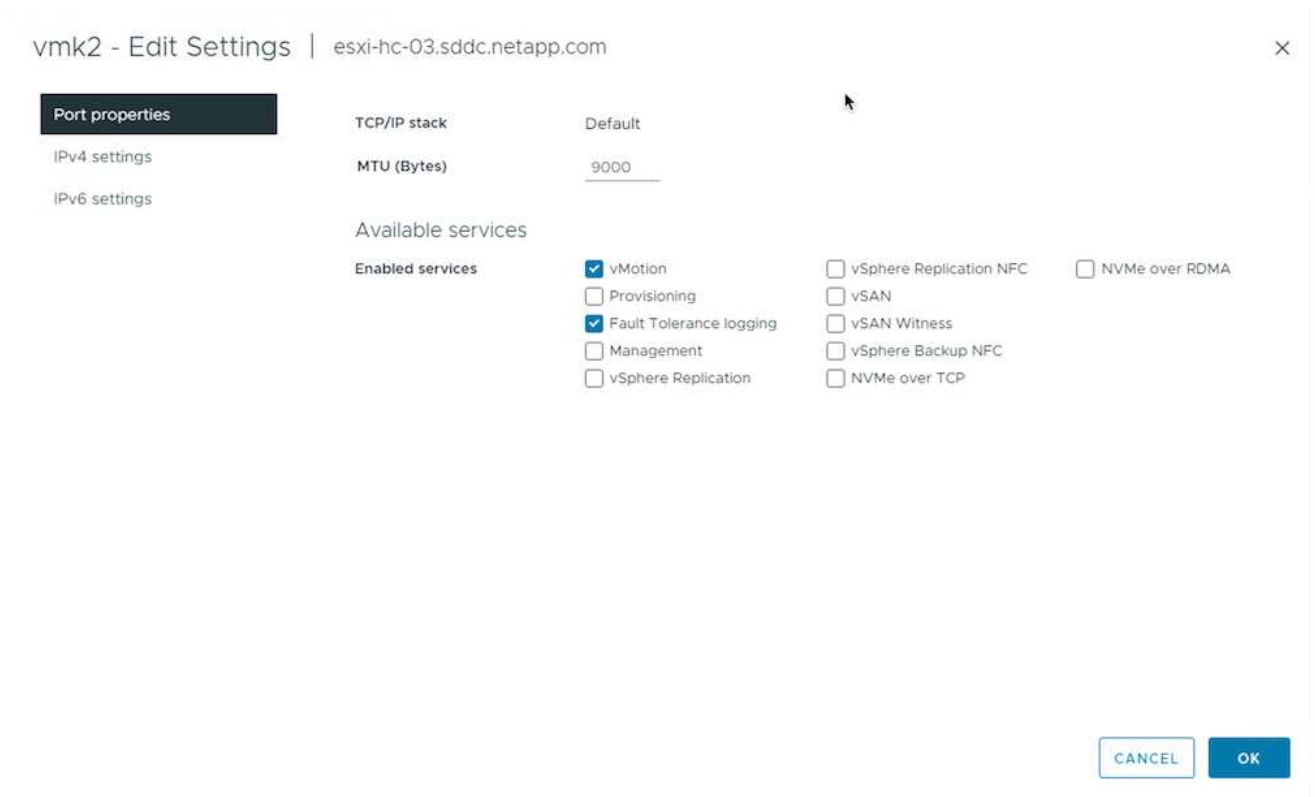
在vSphere主机之间迁移VM也可通过vSphere主机的VMKernel接口进行。对于热迁移(已启动虚拟机)、将使用启用了vMotion服务的VMKernel接口；对于冷迁移(已关闭虚拟机)、将使用启用了配置服务的VMKernel接口来移动数据。如果未找到有效接口、则会使用管理接口移动某些使用情形可能不需要的数据。



The screenshot shows the 'VMkernel adapters' configuration page in vSphere. The left sidebar lists various configuration categories, with 'VMkernel adapters' selected. The main area displays a table of VMkernel adapters with columns for Device, Network Label, Switch, IP Address, TCP/IP Stack, and Enabled Services.

Device	Network Label	Switch	IP Address	TCP/IP Stack	Enabled Services
vmk0	Mgmt 181	DSwitch	10.61.181.213	Default	Management
vmk1	vSAN 3376	DSwitch	172.21.120.103	Default	vSAN
vmk2	vMotion 3373	DSwitch	172.21.117.113	Default	vMotion +2
vmk3	iSCSI A - 1172	DSwitch	10.63.172.91	Default	--
vmk4	iSCSI B - 1172	DSwitch	10.63.172.92	Default	--
vmk5	Data A - 3374	DSwitch	172.21.118.123	Default	--
vmk6	VLAN 3418	DSwitch	172.21.162.103	Default	Provisioning

编辑VMKernel接口时、可以使用此处的选项启用所需的服务。



The screenshot shows the 'vmk2 - Edit Settings' dialog box. The 'Port properties' tab is active, showing 'TCP/IP stack' set to 'Default' and 'MTU (Bytes)' set to '9000'. The 'Available services' section lists several services, with 'vMotion' and 'Fault Tolerance logging' checked under 'Enabled services'. Other services like 'vSphere Replication NFC', 'vSAN', 'vSAN Witness', 'vSphere Backup NFC', 'vSphere Replication', and 'NVMe over TCP' are unchecked. 'NVMe over RDMA' is also listed but not checked. The dialog has 'CANCEL' and 'OK' buttons at the bottom right.



确保至少有两个高速活动上行链路NIC可用于vMotion和配置VMkernel接口所使用的端口组。

虚拟机迁移方案

无论虚拟机的电源状态如何、通常都会使用vMotion来迁移虚拟机。下面提供了适用于特定情形的其他注意事项和迁移操作步骤。



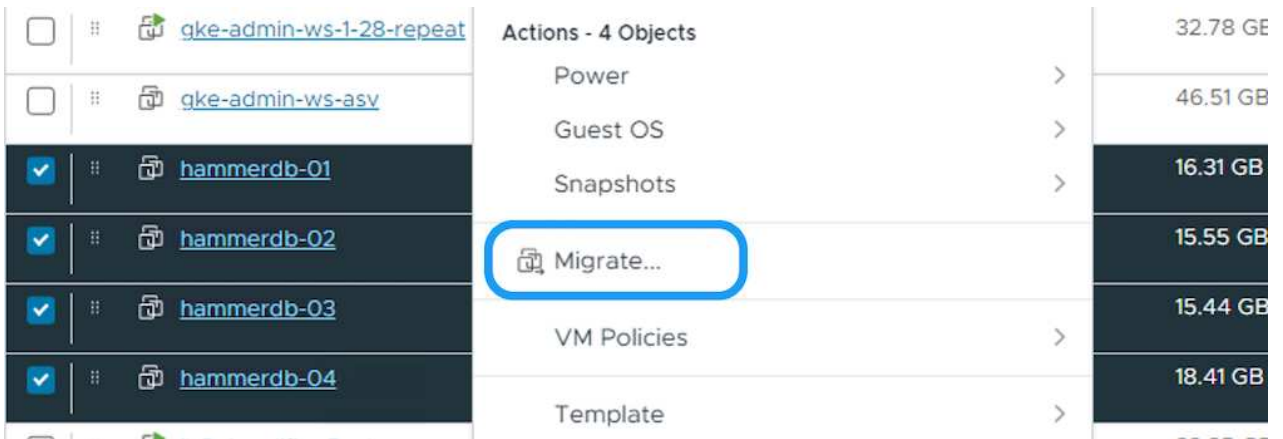
了解 "[vSphere vMotion的虚拟机条件和限制](#)" 在继续执行任何VM迁移选项之前。

按照下面的操作步骤使用UI将VM迁移到新数据存储库。

1. 使用vSphere Web Client、从存储清单中选择数据存储库、然后单击VM选项卡。



2. 选择需要迁移的VM、然后右键单击以选择迁移选项。



3. 选择仅更改存储的选项、然后单击下一步

4 Virtual Machines - Migrate

1 Select a migration type

2 Select storage

3 Ready to complete

Select a migration type

Change the virtual machines' compute resource, storage, or both.

- Change compute resource only**
Migrate the virtual machines to another host or cluster.
- Change storage only**
Migrate the virtual machines' storage to a compatible datastore or datastore cluster.
- Change both compute resource and storage**
Migrate the virtual machines to a specific host or cluster and their storage to a specific datastore or datastore cluster.
- Cross vCenter Server export**
Migrate the virtual machines to a vCenter Server not linked to the current SSO domain.

CANCEL

NEXT

4. 选择所需的虚拟机存储策略、然后选择兼容的数据存储库。单击下一步。

4 Virtual Machines - Migrate

1 Select a migration type

2 Select storage

3 Ready to complete

Select storage

Select the destination storage for the virtual machine migration.

BATCH CONFIGURE CONFIGURE PER DISK

Select virtual disk format Thin Provision

VM Storage Policy NetApp Storage

Disable Storage DRS for this virtual machine

Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free
ASA_VVOLS_1	Compatible	1.95 TB	34.38 GB	1.95 TB
DemoDS	Incompatible	800 GB	7.23 GB	792.77 GB
destination	Incompatible	250 GB	31.8 MB	249.97 GB
DRaaSTest	Incompatible	1 TB	201.13 GB	880.86 GB
E13A400_JCSI	Incompatible	2 TB	858.66 GB	1.85 TB

Compatibility

✓ Compatibility checks succeeded.

CANCEL

BACK

NEXT

5. 查看并单击完成。

4 Virtual Machines - Migrate

1 Select a migration type

2 Select storage

3 Ready to complete

Ready to complete

×

Verify that the information is correct and click Finish to start the migration.

Migration Type	Change storage. Leave VM on the original compute resource
Virtual Machine	Migrating 4 VMs
Storage	ASA_VVOLS_1
VM storage policy	NetApp Storage
Disk Format	Thin Provision

CANCEL

BACK

FINISH

要使用PowerCLI迁移VM、请参见以下示例脚本。

```
#Authenticate to vCenter
Connect-VIServer -server vcsa.sddc.netapp.local -force

# Get all VMs with filter applied for a specific datastore
$vm = Get-DataStore 'vSanDatastore' | Get-VM Har*

#Gather VM Disk info
$vmdisk = $vm | Get-HardDisk

#Gather the desired Storage Policy to set for the VMs. Policy should be
available with valid datastores.
$storagepolicy = Get-SPBMStoragePolicy 'NetApp Storage'

#set VM Storage Policy for VM config and its data disks.
$vm, $vmdisk | Get-SPBMEntityConfiguration | Set-
SPBMEntityConfiguration -StoragePolicy $storagepolicy

#Migrate VMs to Datastore specified by Policy
$vm | Move-VM -Datastore (Get-SPBMCompatibleStorage -StoragePolicy
$storagepolicy)

#Ensure VM Storage Policy remains compliant.
$vm, $vmdisk | Get-SPBMEntityConfiguration
```

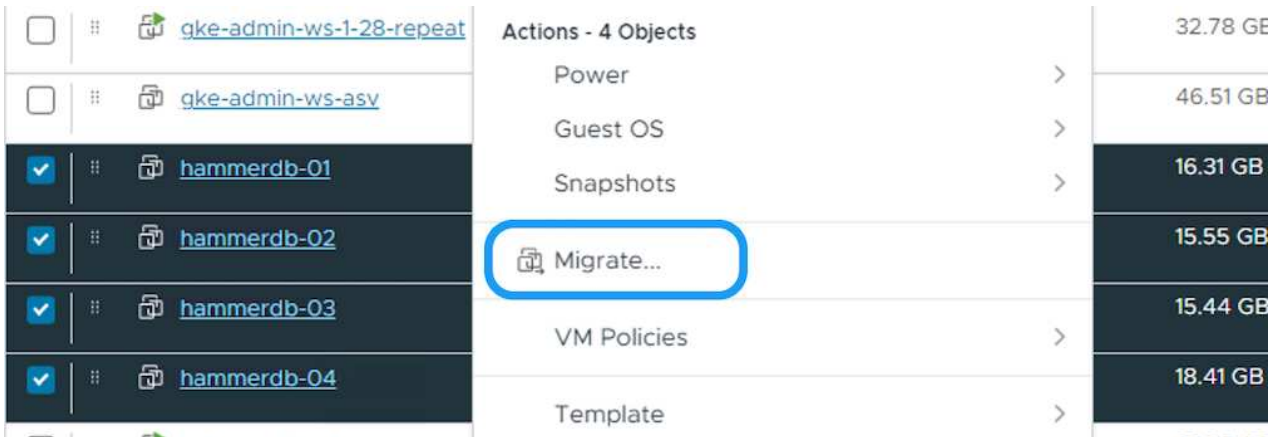

在同一vSphere集群中迁移VM

按照下面的操作步骤使用UI将VM迁移到新数据存储库。

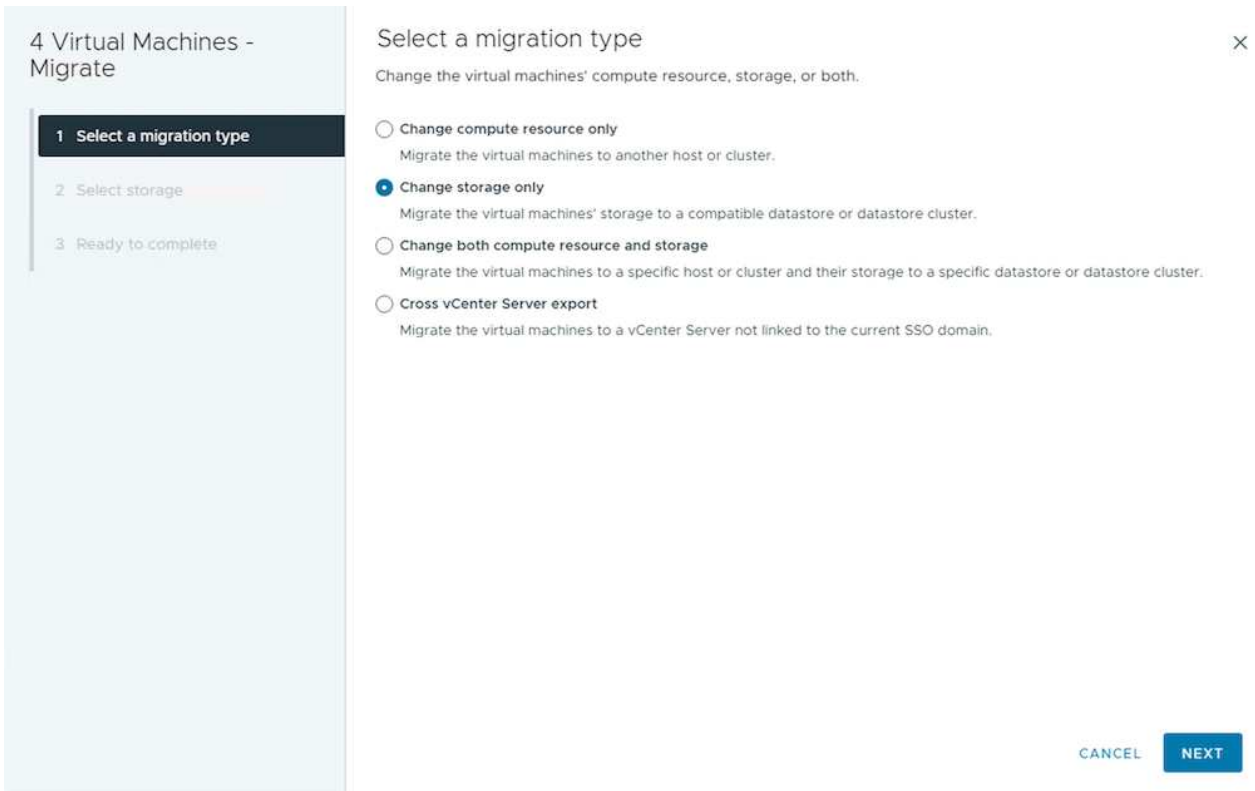
1. 使用vSphere Web Client、从主机和集群清单中选择集群、然后单击VM选项卡。



2. 选择需要迁移的VM、然后右键单击以选择迁移选项。



3. 选择仅更改存储的选项、然后单击下一步



4. 选择所需的虚拟机存储策略、然后选择兼容的数据存储库。单击下一步。

The screenshot shows a migration wizard titled "4 Virtual Machines - Migrate". The left sidebar has three steps: "1 Select a migration type", "2 Select storage" (highlighted), and "3 Ready to complete". The main area is titled "Select storage" and contains the following elements:

- Buttons: "BATCH CONFIGURE" and "CONFIGURE PER DISK".
- Text: "Select the destination storage for the virtual machine migration."
- Form fields: "Select virtual disk format" (Thin Provision), "VM Storage Policy" (NetApp Storage), and a checkbox "Disable Storage DRS for this virtual machine".
- Table of storage options:

Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free
ASA_VVOLS_1	Compatible	1.95 TB	34.38 GB	1.95 TB
DemoDS	Incompatible	800 GB	7.23 GB	792.77 GB
destination	Incompatible	250 GB	31.8 MB	249.97 GB
DRaaSTest	Incompatible	1 TB	201.13 GB	880.86 GB
E13A400_JCSI	Incompatible	2 TB	858.66 GB	1.85 TB

Below the table is a "Compatibility" section with a message: "Compatibility checks succeeded." At the bottom right are buttons for "CANCEL", "BACK", and "NEXT".

5. 查看并单击完成。

The screenshot shows the "Ready to complete" step of the migration wizard. The left sidebar has three steps: "1 Select a migration type", "2 Select storage", and "3 Ready to complete" (highlighted). The main area is titled "Ready to complete" and contains the following elements:

- Text: "Verify that the information is correct and click Finish to start the migration."
- Summary table:

Migration Type	Change storage, Leave VM on the original compute resource
Virtual Machine	Migrating 4 VMs
Storage	ASA_VVOLS_1
VM storage policy	NetApp Storage
Disk Format	Thin Provision

At the bottom right are buttons for "CANCEL", "BACK", and "FINISH".

要使用PowerCLI迁移VM、请参见以下示例脚本。

```

#Authenticate to vCenter
Connect-VIServer -server vcsa.sddc.netapp.local -force

# Get all VMs with filter applied for a specific cluster
$vm = Get-Cluster 'vcf-m01-cl01' | Get-VM Aria*

#Gather VM Disk info
$vmdisk = $vm | Get-HardDisk

#Gather the desired Storage Policy to set for the VMs. Policy should be
available with valid datastores.
$storagepolicy = Get-SPBMStoragePolicy 'NetApp Storage'

#set VM Storage Policy for VM config and its data disks.
$vm, $vmdisk | Get-SPBMEntityConfiguration | Set-
SPBMEntityConfiguration -StoragePolicy $storagepolicy

#Migrate VMs to Datastore specified by Policy
$vm | Move-VM -Datastore (Get-SPBMCompatibleStorage -StoragePolicy
$storagepolicy)

#Ensure VM Storage Policy remains compliant.
$vm, $vmdisk | Get-SPBMEntityConfiguration

```



如果数据存储库集群与完全自动化的存储DRS (动态资源计划)结合使用、并且这两个(源和目标)数据存储库的类型相同(VMS/NFS/VVOV)、请将这两个数据存储库保留在同一存储集群中、并通过在源上启用维护模式从源数据存储库迁移VM。经验与处理计算主机以进行维护的方式类似。



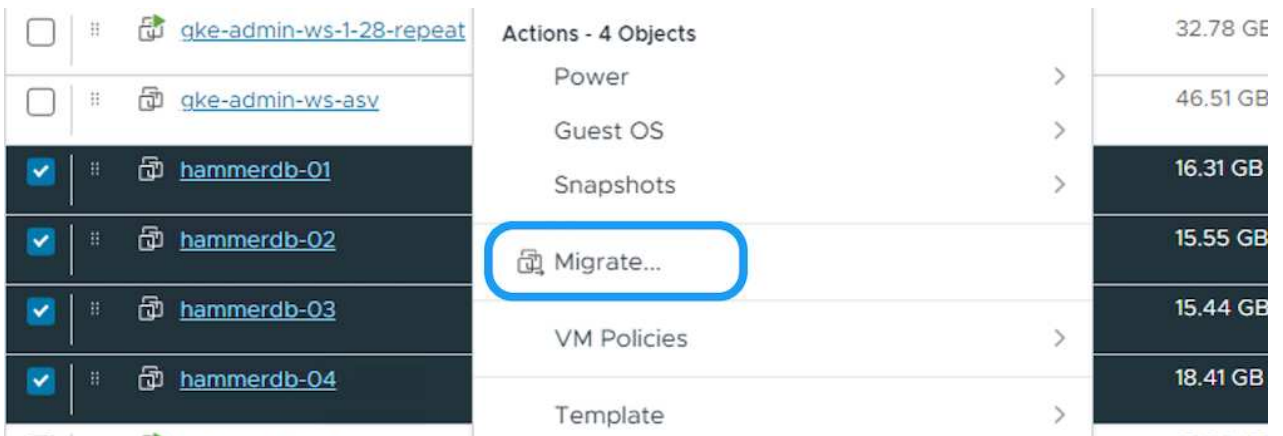
请参见 "CPU兼容性和vSphere增强型vMotion兼容性" 源主机和目标主机的CPU系列或型号不同。

按照下面的操作步骤使用UI将VM迁移到新数据存储库。

1. 使用vSphere Web Client、从主机和集群清单中选择集群、然后单击VM选项卡。



2. 选择需要迁移的VM、然后右键单击以选择迁移选项。



3. 选择更改计算资源和存储的选项、然后单击"Next"(下一步)

4 Virtual Machines - Migrate

1 Select a migration type

2 Select a compute resource

3 Select storage

4 Select networks

5 Select vMotion priority

6 Ready to complete

Select a migration type

Change the virtual machines' compute resource, storage, or both.

Change compute resource only

Migrate the virtual machines to another host or cluster.

Change storage only

Migrate the virtual machines' storage to a compatible datastore or datastore cluster.

Change both compute resource and storage

Migrate the virtual machines to a specific host or cluster and their storage to a specific datastore or datastore cluster.

Cross vCenter Server export

Migrate the virtual machines to a vCenter Server not linked to the current SSO domain.

CANCEL

NEXT

4. 导航并选择要迁移的正确集群。

4 Virtual Machines - Migrate

1 Select a migration type

2 Select a compute resource

3 Select storage

4 Select networks

5 Select vMotion priority

6 Ready to complete

Select a compute resource

Select a cluster, host, vApp or resource pool to run the virtual machines.

- ▼  vcf-m01-vc01.sddc.netapp.com
 - >  vcf-m01-dc01
- ▼  vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com
 - ▼  vcf-wkld-01-DC
 - >  IT-INF-WKLD-01

Compatibility

✓ Compatibility checks succeeded.

CANCEL

BACK

NEXT

5. 选择所需的虚拟机存储策略、然后选择兼容的数据存储库。单击下一步。

4 Virtual Machines - Migrate

- 1 Select a migration type
- 2 Select a compute resource
- 3 Select storage
- 4 Select folder
- 5 Select networks
- 6 Select vMotion priority
- 7 Ready to complete

Select storage

Select the destination storage for the virtual machine migration.

Select virtual disk format Thin Provision ▾

VM Storage Policy NFS ▾

Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free	
<input checked="" type="radio"/> VCF_WKLD_01	Compatible	5 TB	5.91 GB	5 TB	
<input type="radio"/> VCF_WKLD_02_VVOLS	Incompatible	2.93 TB	18 MB	2.93 TB	
<input type="radio"/> VCF_WKLD_03_ISCSI	Incompatible	3 TB	858.61 GB	2.85 TB	
<input type="radio"/> vcf-wkld-esx01-esx-install-datastore	Incompatible	25.75 GB	3.68 GB	22.07 GB	
<input type="radio"/> vcf-wkld-esx02-esx-install-datastore	Incompatible	25.75 GB	3.68 GB	22.07 GB	
<input type="radio"/> vcf-wkld-esx03-esx-install-datastore	Incompatible	25.75 GB	3.68 GB	22.07 GB	

Items per page 10 ▾ 7 items

Compatibility
 ✓ Compatibility checks succeeded.

6. 选择VM文件夹以放置目标VM。

4 Virtual Machines - Migrate

- 1 Select a migration type
- 2 Select a compute resource
- 3 Select storage
- 4 Select folder
- 5 Select networks
- 6 Select vMotion priority
- 7 Ready to complete

Select folder

Select the destination virtual machine folder for the virtual machine migration.

Select location for the virtual machine migration.

- ▾ vcf-wkld-01-DC
 - > Discovered virtual machine
 - > vCLS

✓ Compatibility checks succeeded.

7. 选择目标端口组。

4 Virtual Machines - Migrate

- 1 Select a migration type
- 2 Select a compute resource
- 3 Select storage
- 4 Select folder
- 5 Select networks**
- 6 Select vMotion priority
- 7 Ready to complete

Select networks

Select destination networks for the virtual machine migration.

Migrate VM networking by selecting a new destination network for all VM network adapters attached to the same source network.

Source Network	Used By	Destination Network
SDDC-DPortGroup-VM-Mgmt	4 VMs / 4 Network adapters	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-0

ADVANCED >>

Compatibility

✓ Compatibility checks succeeded.

CANCEL

BACK

NEXT

8. 查看并单击完成。

4 Virtual Machines - Migrate

- 1 Select a migration type
- 2 Select storage
- 3 Ready to complete**

Ready to complete

Verify that the information is correct and click Finish to start the migration.

Migration Type	Change storage. Leave VM on the original compute resource
Virtual Machine	Migrating 4 VMs
Storage	ASA_VVOLS_1
VM storage policy	NetApp Storage
Disk Format	Thin Provision

CANCEL

BACK

FINISH

要使用PowerCLI迁移VM、请参见以下示例脚本。

```

#Authenticate to vCenter
Connect-VIServer -server vcsa.sddc.netapp.local -force

# Get all VMs with filter applied for a specific cluster
$vm = Get-Cluster 'vcf-m01-cl01' | Get-VM Aria*

#Gather VM Disk info
$vmdisk = $vm | Get-HardDisk

#Gather the desired Storage Policy to set for the VMs. Policy should be
available with valid datastores.
$storagepolicy = Get-SPBMStoragePolicy 'NetApp Storage'

#set VM Storage Policy for VM config and its data disks.
$vm, $vmdisk | Get-SPBMEntityConfiguration | Set-
SPBMEntityConfiguration -StoragePolicy $storagepolicy

#Migrate VMs to another cluster and Datastore specified by Policy
$vm | Move-VM -Destination (Get-Cluster 'Target Cluster') -Datastore
(Get-SPBMCompatibleStorage -StoragePolicy $storagepolicy)

#When Portgroup is specific to each cluster, replace the above command
with
$vm | Move-VM -Destination (Get-Cluster 'Target Cluster') -Datastore
(Get-SPBMCompatibleStorage -StoragePolicy $storagepolicy) -PortGroup
(Get-VirtualPortGroup 'VLAN 101')

#Ensure VM Storage Policy remains compliant.
$vm, $vmdisk | Get-SPBMEntityConfiguration

```


在同一SSO域中的vCenter Server之间迁移VM

按照下面的操作步骤将VM迁移到同一vSphere Client UI上列出的新vCenter Server。

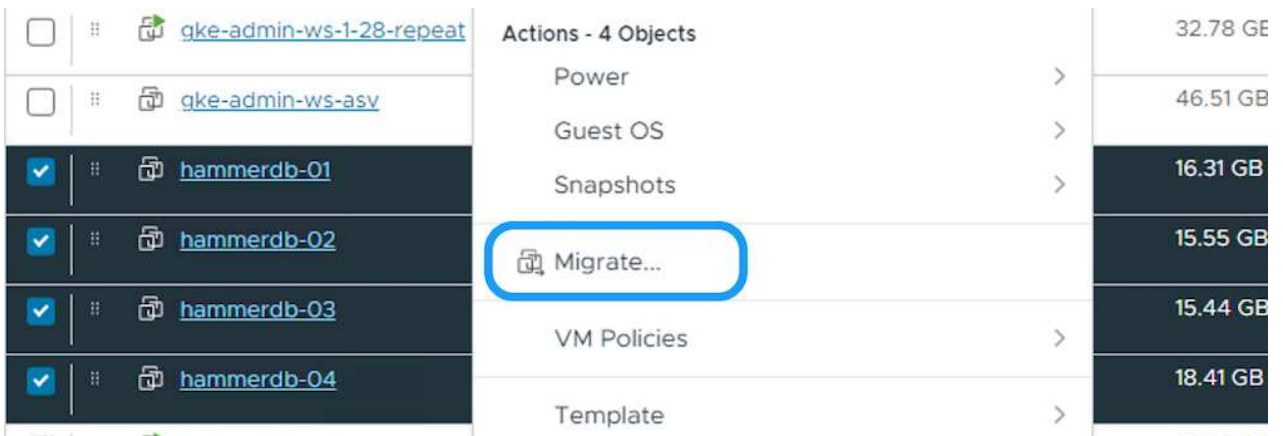


有关源vCenter版本和目标vCenter版本等其他要求、请查看 ["有关vCenter Server实例之间vMotion的要求的vSphere文档"](#)

1. 使用vSphere Web Client、从主机和集群清单中选择集群、然后单击VM选项卡。



2. 选择需要迁移的VM、然后右键单击以选择迁移选项。



3. 选择更改计算资源和存储的选项、然后单击"Next"(下一步)

4 Virtual Machines - Migrate

1 Select a migration type

2 Select a compute resource

3 Select storage

4 Select networks

5 Select vMotion priority

6 Ready to complete

Select a migration type

Change the virtual machines' compute resource, storage, or both.

Change compute resource only

Migrate the virtual machines to another host or cluster.

Change storage only

Migrate the virtual machines' storage to a compatible datastore or datastore cluster.

Change both compute resource and storage

Migrate the virtual machines to a specific host or cluster and their storage to a specific datastore or datastore cluster.

Cross vCenter Server export

Migrate the virtual machines to a vCenter Server not linked to the current SSO domain.

CANCEL

NEXT

4. 在目标vCenter Server中选择目标集群。

4 Virtual Machines - Migrate

1 Select a migration type

2 Select a compute resource

3 Select storage

4 Select networks

5 Select vMotion priority

6 Ready to complete

Select a compute resource

Select a cluster, host, vApp or resource pool to run the virtual machines.

- ▼ vcf-m01-vc01.sddc.netapp.com
 - > vcf-m01-dc01
- ▼ vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com
 - ▼ vcf-wkld-01-DC
 - > IT-INF-WKLD-01

Compatibility

✓ Compatibility checks succeeded.

CANCEL

BACK

NEXT

5. 选择所需的虚拟机存储策略、然后选择兼容的数据存储库。单击下一步。

4 Virtual Machines - Migrate

- 1 Select a migration type
- 2 Select a compute resource
- 3 Select storage
- 4 Select folder
- 5 Select networks
- 6 Select vMotion priority
- 7 Ready to complete

Select storage

Select the destination storage for the virtual machine migration.

BATCH CONFIGURE
CONFIGURE PER DISK

Select virtual disk format Thin Provision ▾
 VM Storage Policy NFS ▾

	Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free
<input checked="" type="radio"/>	VCF_WKLD_01	Compatible	5 TB	5.91 GB	5 TB
<input type="radio"/>	VCF_WKLD_02_VVOLS	Incompatible	2.93 TB	18 MB	2.93 TB
<input type="radio"/>	VCF_WKLD_03_ISCSI	Incompatible	3 TB	858.61 GB	2.85 TB
<input type="radio"/>	vcf-wkld-esx01-esx-install-datastore	Incompatible	25.75 GB	3.68 GB	22.07 GB
<input type="radio"/>	vcf-wkld-esx02-esx-install-datastore	Incompatible	25.75 GB	3.68 GB	22.07 GB
<input type="radio"/>	vcf-wkld-esx03-esx-install-datastore	Incompatible	25.75 GB	3.68 GB	22.07 GB

Manage Columns
Items per page 10 ▾ 7 items

Compatibility

✓ Compatibility checks succeeded.

CANCEL
BACK
NEXT

6. 选择VM文件夹以放置目标VM。

4 Virtual Machines - Migrate

- 1 Select a migration type
- 2 Select a compute resource
- 3 Select storage
- 4 Select folder
- 5 Select networks
- 6 Select vMotion priority
- 7 Ready to complete

Select folder

Select the destination virtual machine folder for the virtual machine migration.

Select location for the virtual machine migration.

- vcf-wkld-01-DC
 - > Discovered virtual machine
 - > vCLS

Compatibility

✓ Compatibility checks succeeded.

CANCEL
BACK
NEXT

7. 选择目标端口组。

4 Virtual Machines - Migrate

- 1 Select a migration type
- 2 Select a compute resource
- 3 Select storage
- 4 Select folder
- 5 Select networks**
- 6 Select vMotion priority
- 7 Ready to complete

Select networks

Select destination networks for the virtual machine migration.

Migrate VM networking by selecting a new destination network for all VM network adapters attached to the same source network.

Source Network	Used By	Destination Network
SDDC-DPortGroup-VM-Mgmt	4 VMs / 4 Network adapters	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-0

ADVANCED >>

Compatibility

✓ Compatibility checks succeeded.

CANCEL

BACK

NEXT

8. 查看迁移选项、然后单击完成。

4 Virtual Machines - Migrate

- 1 Select a migration type
- 2 Select storage
- 3 Ready to complete**

Ready to complete

Verify that the information is correct and click Finish to start the migration.

Migration Type	Change storage. Leave VM on the original compute resource
Virtual Machine	Migrating 4 VMs
Storage	ASA_VVOLS_1
VM storage policy	NetApp Storage
Disk Format	Thin Provision

CANCEL

BACK

FINISH

要使用PowerCLI迁移VM、请参见以下示例脚本。

```

#Authenticate to Source vCenter
$sourcevc = Connect-VIServer -server vcsa01.sddc.netapp.local -force
$targetvc = Connect-VIServer -server vcsa02.sddc.netapp.local -force

# Get all VMs with filter applied for a specific cluster
$vm = Get-Cluster 'vcf-m01-cl01' -server $sourcevc | Get-VM Win*

#Gather the desired Storage Policy to set for the VMs. Policy should be
available with valid datastores.
$storagepolicy = Get-SPBMStoragePolicy 'iSCSI' -server $targetvc

#Migrate VMs to target vCenter
$vm | Move-VM -Destination (Get-Cluster 'Target Cluster' -server
$targetvc) -Datastore (Get-SPBMCompatibleStorage -StoragePolicy
$storagepolicy -server $targetvc) -PortGroup (Get-VirtualPortGroup
'VLAN 101' -server $targetvc)

$targetvm = Get-Cluster 'Target Cluster' -server $targetvc | Get-VM
Win*

#Gather VM Disk info
$targetvmdisk = $targetvm | Get-HardDisk

#set VM Storage Policy for VM config and its data disks.
$targetvm, $targetvmdisk | Get-SPBMEntityConfiguration | Set-
SPBMEntityConfiguration -StoragePolicy $storagepolicy

#Ensure VM Storage Policy remains compliant.
$targetvm, $targetvmdisk | Get-SPBMEntityConfiguration

```

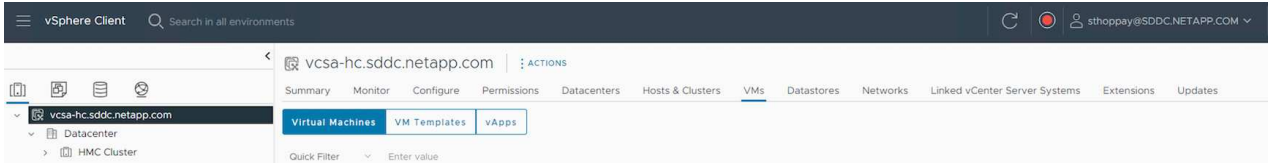
在不同SSO域中的vCenter Server之间迁移VM



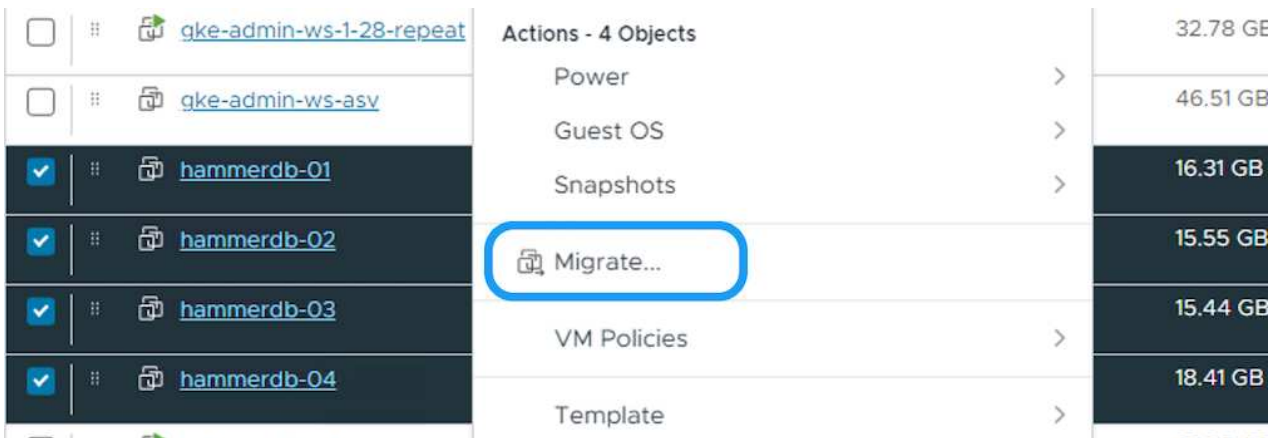
此场景假定vCenter Server之间存在通信。否则、请检查下面列出的跨数据中心位置方案。有关前提条件、请检查 "[有关Advanced Cross vCenter vMotion的vSphere文档](#)"

按照下面的操作步骤使用UI将VM迁移到不同的vCenter Server。

1. 使用vSphere Web Client、选择源vCenter服务器、然后单击VM选项卡。



2. 选择需要迁移的VM、然后右键单击以选择迁移选项。



3. 选择选项"跨vCenter Server导出"、然后单击"下一步"

4 Virtual Machines - Migrate

1 Select a migration type

- 2 Select a target vCenter Server
- 3 Select a compute resource
- 4 Select storage
- 5 Select networks
- 6 Select vMotion priority
- 7 Ready to complete

Select a migration type

Change the virtual machines' compute resource, storage, or both.

- Change compute resource only**
Migrate the virtual machines to another host or cluster.
- Change storage only**
Migrate the virtual machines' storage to a compatible datastore or datastore cluster.
- Change both compute resource and storage**
Migrate the virtual machines to a specific host or cluster and their storage to a specific datastore or datastore cluster.
- Cross vCenter Server export**
Migrate the virtual machines to a vCenter Server not linked to the current SSO domain.
 - Keep VMs on the source vCenter Server (performs a VM clone operation).

CANCEL

NEXT



也可以从目标vCenter Server导入虚拟机。对于该操作步骤、请检查 ["使用高级跨vCenter vMotion导入或克隆虚拟机"](#)

4. 提供vCenter凭据详细信息、然后单击Login。

Migrate | SQLSRV-05

1 Select a migration type

- 2 Select a target vCenter Server
- 3 Select a compute resource
- 4 Select storage
- 5 Select networks
- 6 Ready to complete

Select a target vCenter Server

Export Virtual Machines to the selected target vCenter Server.

[SAVED VCENTER SERVERS](#) [NEW VCENTER SERVER](#)

vCenter Server address
vCenter Server FQDN or IP address

Username
example@domain.local

Password

Save vCenter Server address

LOGIN

CANCEL

BACK


NEXT

5. 确认并接受vCenter Server的SSL证书指纹

Security Alert ✕

Unable to verify the authenticity of the external vCenter Server.

The SHA1 thumbprint of the vCenter Server certificate is:
17:42:0C:EB:82:1E:A9:86:F1:E0:70:93:AD:EB:8C:0F:27:41:F1:30

 Connect anyway?

Click Yes if you trust the vCenter Server.
Click No to cancel connecting to the vCenter Server.

6. 展开目标vCenter并选择目标计算集群。

Migrate | SQLSRV-05

- 1 Select a migration type
- 2 Select a target vCenter Server
- 3 Select a compute resource**
- 4 Select storage
- 5 Select networks
- 6 Ready to complete

Select a compute resource ✕

Select a cluster, host, vApp or resource pool to run the virtual machines. VM ORIGIN ⓘ

- vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com
 - vcf-wkld-01-DC
 - IT-INF-WKLD-01**

Compatibility

✓ Compatibility checks succeeded.

7. 根据虚拟机存储策略选择目标数据存储库。

The screenshot shows the 'Select storage' step of a migration wizard. On the left, a sidebar lists seven steps: 1. Select a migration type, 2. Select a target vCenter Server, 3. Select a compute resource, 4. Select storage (highlighted), 5. Select folder, 6. Select networks, and 7. Ready to complete. The main area is titled 'Select storage' and includes a 'VM ORIGIN' link. It features two buttons: 'BATCH CONFIGURE' and 'CONFIGURE PER DISK'. Below these are settings for 'Select virtual disk format' (Thin Provision) and 'VM Storage Policy' (NFS). A table lists available storage options:

Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free
VCF_WKLD_01	Compatible	5 TB	5.93 GB	5 TB
VCF_WKLD_02_VVOLS	Incompatible	2.93 TB	24 MB	2.93 TB
VCF_WKLD_03_ISCSI	Incompatible	3 TB	1.35 TB	2.59 TB
vcf-wkld-esx01-esx-install-datastore	Incompatible	25.75 GB	3.68 GB	22.07 GB
vcf-wkld-esx02-esx-install-datastore	Incompatible	25.75 GB	3.68 GB	22.07 GB

Below the table, a 'Compatibility' section shows a checkmark and the text 'Compatibility checks succeeded.' At the bottom right, there are 'CANCEL', 'BACK', and 'NEXT' buttons.

8. 选择目标VM文件夹。

The screenshot shows the 'Select folder' step of a migration wizard. The sidebar on the left highlights step 5: 'Select folder'. The main area is titled 'Select folder' and includes a 'VM ORIGIN' link. It contains the instruction 'Select the destination virtual machine folder for the virtual machine migration.' and 'Select location for the virtual machine migration.' Below this is a tree view showing the folder structure:

- vcf-wkld-01-DC
 - Discovered virtual machine
 - Oracle
 - SQL Server (highlighted)
 - vCLS

A 'Compatibility' section at the bottom shows a checkmark and the text 'Compatibility checks succeeded.' At the bottom right, there are 'CANCEL', 'BACK', and 'NEXT' buttons.

9. 为每个网络接口卡映射选择VM端口组。

Migrate | SQLSRV-05

- 1 Select a migration type
- 2 Select a target vCenter Server
- 3 Select a compute resource
- 4 Select storage
- 5 Select folder
- 6 Select networks
- 7 Ready to complete

Select networks

Select destination networks for the virtual machine migration. VM ORIGIN ⓘ

Migrate VM networking by selecting a new destination network for all VM network adapters attached to the same source network.

	Source Network	Used By	Destination Network
»	Mgmt 181	1 VMs / 1 Network adapters	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-p
»	Data A - 3374	1 VMs / 1 Network adapters	vcf-wkld-01-iscsi-a
»	Data B - 3375	1 VMs / 1 Network adapters	vcf-wkld-01-iscsi-b

3 Items

ADVANCED >>

Compatibility

✓ Compatibility checks succeeded.

CANCEL
BACK
NEXT

10. 查看并单击完成、在vCenter Server之间启动vMotion。

Migrate | SQLSRV-05

- 1 Select a migration type
- 2 Select a target vCenter Server
- 3 Select a compute resource
- 4 Select storage
- 5 Select folder
- 6 Select networks
- 7 Ready to complete

Ready to complete

Verify that the information is correct and click Finish to start the migration. VM ORIGIN ⓘ

Migration Type	Change compute resource and storage
Virtual Machine	SQLSRV-05
vCenter	vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com
Folder	SQL Server
Cluster	IT-INF-WKLD-01
Networks	Virtual network adapters from 3 networks will be reassigned to new destination networks
Storage	VCF_WKLD_01
VM storage policy	NFS
Disk Format	Thin Provision

CANCEL
BACK
FINISH

要使用PowerCLI迁移VM、请参见以下示例脚本。

```

#Authenticate to Source vCenter
$sourcevc = Connect-VIServer -server vcsa01.sddc.netapp.local -force
$targetvc = Connect-VIServer -server vcsa02.sddc.netapp.local -force

# Get all VMs with filter applied for a specific cluster
$vm = Get-Cluster 'Source Cluster' -server $sourcevc | Get-VM Win*

#Gather the desired Storage Policy to set for the VMs. Policy should be
available with valid datastores.
$storagepolicy = Get-SPBMStoragePolicy 'iSCSI' -server $targetvc

#Migrate VMs to target vCenter
$vm | Move-VM -Destination (Get-Cluster 'Target Cluster' -server
$targetvc) -Datastore (Get-SPBMCompatibleStorage -StoragePolicy
$storagepolicy -server $targetvc) -PortGroup (Get-VirtualPortGroup
'VLAN 101' -server $targetvc)

$targetvm = Get-Cluster 'Target Cluster' -server $targetvc | Get-VM
Win*

#Gather VM Disk info
$targetvmdisk = $targetvm | Get-HardDisk

#set VM Storage Policy for VM config and its data disks.
$targetvm, $targetvmdisk | Get-SPBMEntityConfiguration | Set-
SPBMEntityConfiguration -StoragePolicy $storagepolicy

#Ensure VM Storage Policy remains compliant.
$targetvm, $targetvmdisk | Get-SPBMEntityConfiguration

```

跨数据中心位置迁移VM

- 如果通过使用NSX联合或其他选项在数据中心之间扩展第2层流量、请按照操作步骤在vCenter Server之间迁移VM。
- HCX提供各种功能 "迁移类型" 在数据中心之间使用Replication Assisted vMotion移动VM、而不会出现任何停机。
- "Site Recovery Manager (SRM)" 通常用于灾难恢复、也经常用于利用基于存储阵列的复制进行计划内迁移。
- 持续数据保护(Continuous Data Protection、CDP)产品使用 "适用于IO的vSphere API (VAIO)" 截获数据并将副本发送到远程位置、以实现近乎为零的RPO解决方案。
- 还可以使用备份和恢复产品。但通常会导致较长的RTO。
- "BlueXP灾难恢复即服务(DRaaS)" 利用基于存储阵列的复制并自动执行某些任务、以恢复目标站点上的VM。

- "配置混合链接模式" 然后按照的操作步骤进行操作 "在同一SSO域中的vCenter Server之间迁移VM"
- HCX提供各种功能 "迁移类型" 在数据中心之间使用Replication Assisted vMotion、以便在VM启动时移动VM。
 - 链接: [./EHC/aws-migrate-vmware-hcx.html](#) [TR 4942: 使用VMware HCX将工作负载迁移到FSx ONTAP数据存储库]
 - 链接: [./EHC/azure-migrate-vmware-hcx.html](#) [TR-4940: 使用VMware HCX将工作负载迁移到Azure NetApp Files数据存储库—快速入门指南]
 - 链接: [./EHC/VMware gcp-migrate-vmware-hcx.html](#) [使用VMware HCX将工作负载迁移到Google Cloud上的NetApp云卷服务数据存储库VMware Engine—快速入门指南]
- "BlueXP灾难恢复即服务(DRaaS)" 利用基于存储阵列的复制并自动执行某些任务、以恢复目标站点上的VM。
- 使用受支持的持续数据保护(Continuous Data Protection、CDP)产品 "适用于IO的vSphere API (VAIO)" 截获数据并将副本发送到远程位置、以实现近乎为零的RPO解决方案。



如果源VM驻留在块VVOR数据存储库上、则可以使用SnapMirror将其复制到其他受支持的云提供商的Amazon FSx for NetApp ONTAP或Cloud Volumes ONTAP (CVO)、并将其用作云原生VM的iSCSI卷。

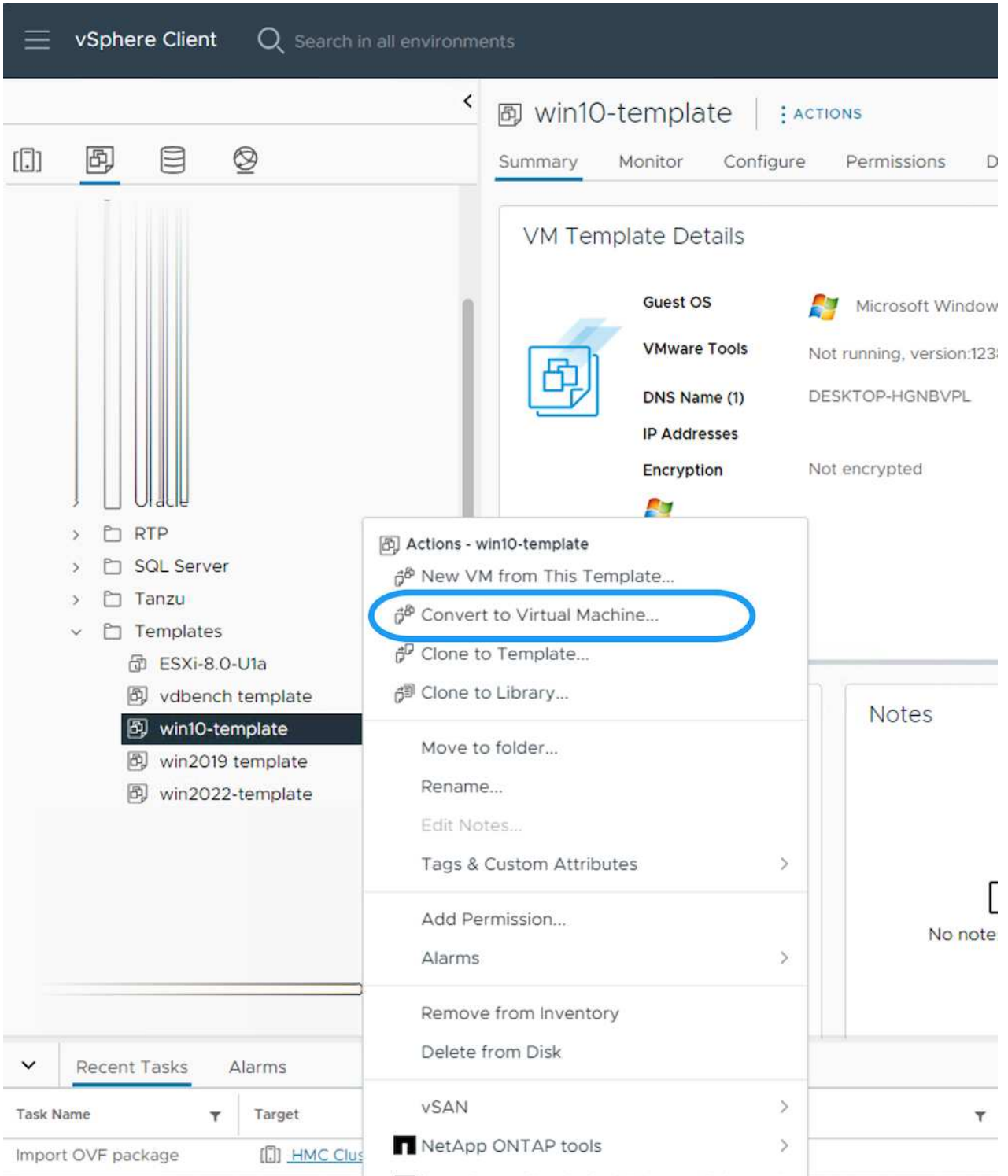
VM模板迁移方案

VM模板可以由vCenter Server或内容库进行管理。VM模板、VF和OVA模板的分发、其他类型的文件通过将其发布到本地内容库中来处理、远程内容库可以订阅。

- 存储在vCenter清单中的VM模板可以转换为VM并使用VM迁移选项。
- OVF和OVA模板、则可以将存储在内容库中的其他类型的文件克隆到其他内容库。
- 内容库VM模板可以托管在任何数据存储库上、需要将其添加到新的内容库中。

迁移数据存储库上托管的VM模板

1. 在vSphere Web Client中、右键单击VM and Template文件夹视图下的VM模板、然后选择要转换为VM的选项。



2. 将其转换为虚拟机后、请按照虚拟机迁移选项进行操作。

1. 在vSphere Web Client中、选择内容库




 Home

 Shortcuts

 Inventory

 Content Libraries


 Workload Management

 Global Inventory Lists

 Policies and Profiles

 Auto Deploy

 Hybrid Cloud Services

 Developer Center

 Administration

 Tasks


 Events

 Tags & Custom Attributes

 Lifecycle Manager

 SnapCenter Plug-in for VMware vSphere

 NetApp ONTAP tools

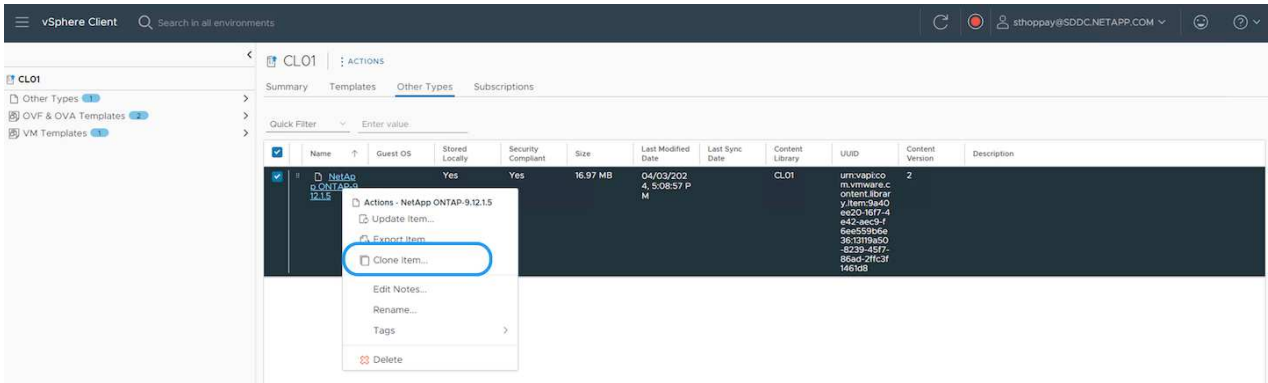
 Cloud Provider Services

 NSX

 VMware Aria Operations Configuration

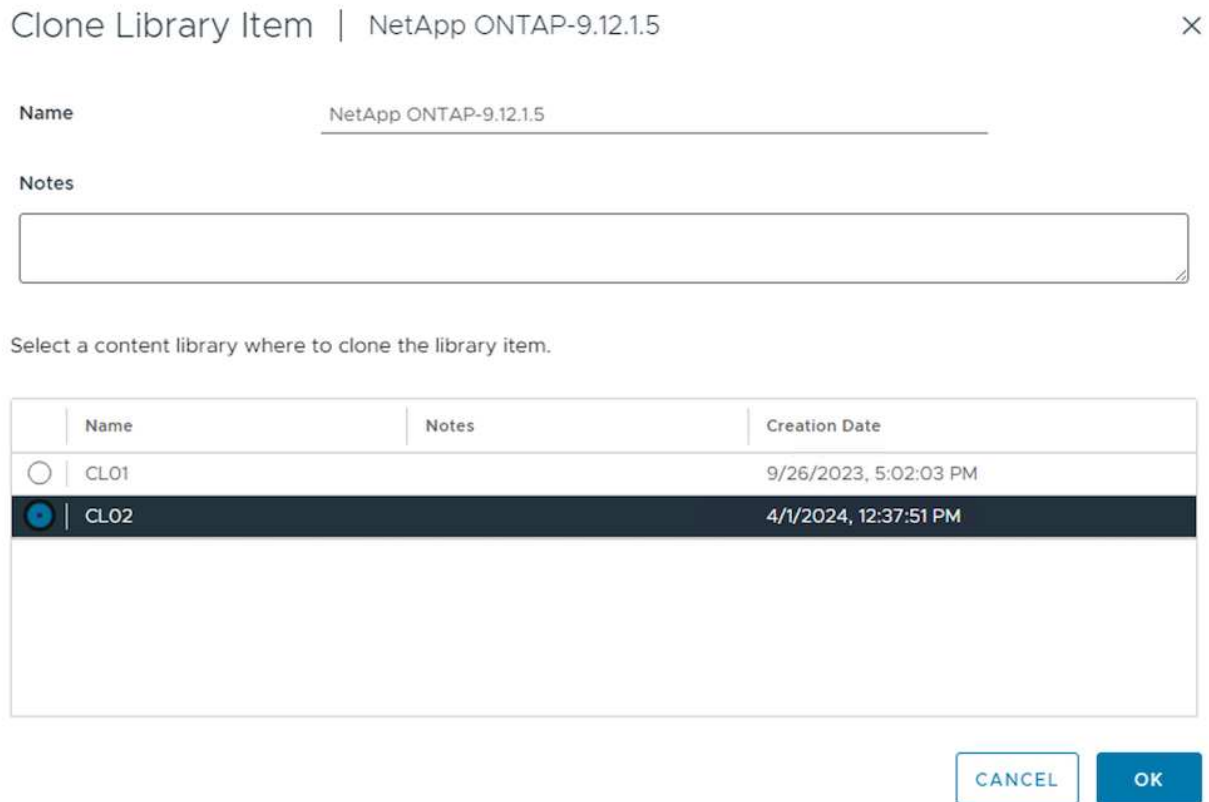
 Skyline Health Diagnostics

2. 选择要克隆项目的内容库
3. 右键单击该项目，然后单击“Clone Item (克隆项目)”。

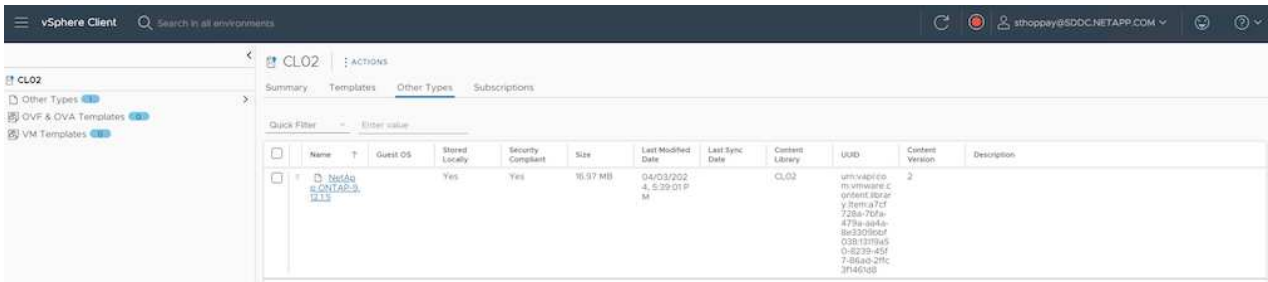


如果使用操作菜单、请确保列出正确的目标对象以执行操作。

4. 选择目标内容库、然后单击确定。



5. 验证项目是否可用于目标内容库。



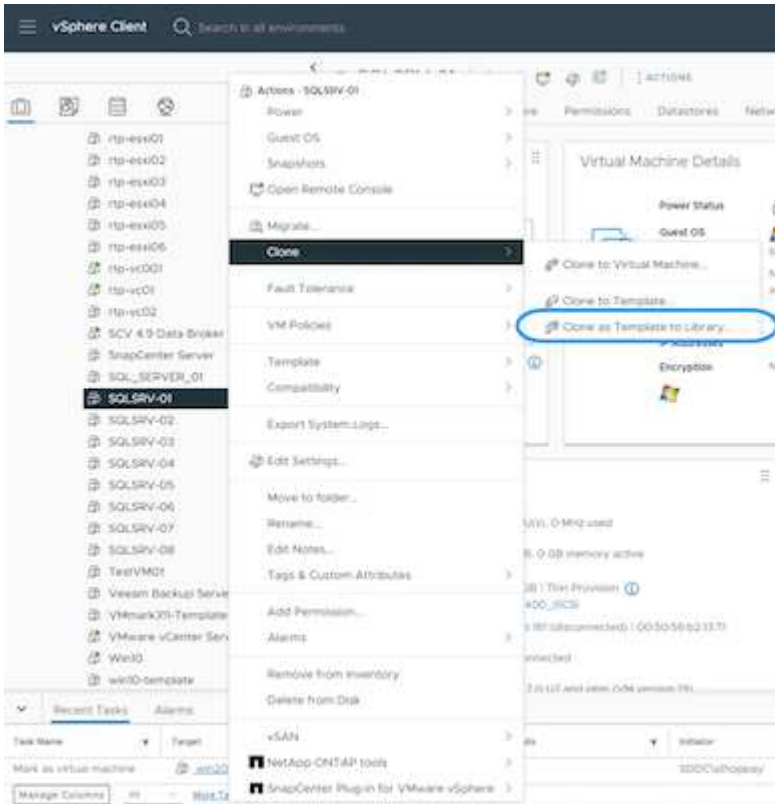
以下是将内容库中的内容库项目从CL01复制到CL02的PowerCLI脚本示例。

```
#Authenticate to vCenter Server(s)
$sourcevc = Connect-VIServer -server 'vcenter01.domain' -force
$targetvc = Connect-VIServer -server 'vcenter02.domain' -force

#Copy content library items from source vCenter content library CL01 to
target vCenter content library CL02.
Get-ContentLibraryItem -ContentLibrary (Get-ContentLibrary 'CL01' -Server
$sourcevc) | Where-Object { $_.ItemType -ne 'vm-template' } | Copy-
ContentLibraryItem -ContentLibrary (Get-ContentLibrary 'CL02' -Server
$targetvc)
```

在内容库中将VM添加为模板

1. 在vSphere Web Client中、选择虚拟机、然后右键单击以选择"Clone as Template in Library (在库中克隆为模板)"



如果选择将VM模板克隆到library中、则它只能将其存储为VF和OVA模板、而不能存储为VM模板。

2. 确认选择"Template type"(模板类型)作为"VM Template "(VM模板)、然后按照" Answering the wizard"(回答向导)完成此操作

SQLSRV-01 - Clone Virtual Machine To Template
Basic information ×

- 1 Basic information
- 2 Location
- 3 Select a compute resource
- 4 Select storage
- 5 Ready to complete

Template type VM Template

Name SQLSRV-01

Notes

Select a folder for the template

- vcsa-hc.sddc.netapp.com
 - Datacenter

CANCEL
NEXT

i

有关内容库中VM模板的其他详细信息、请查看 "[《vSphere VM管理指南》](#)"

用例

从第三方存储系统(包括vSAN)迁移到ONTAP数据存储库。

- 根据ONTAP数据存储库的配置位置、从上面选择虚拟机迁移选项。

从先前版本迁移到最新版本的vSphere。

- 如果无法进行原位升级、可以启动新环境并使用上述迁移选项。



在"跨vCenter迁移"选项中、如果源上没有导出选项、则从目标导入。对于该操作步骤、请检查 "[使用高级跨vCenter vMotion导入或克隆虚拟机](#)"

迁移到VCF工作负载域。

- 将VM从每个vSphere集群迁移到目标工作负载域。



要与源vCenter上其他集群上的现有虚拟机进行网络通信、请通过将源vCenter vSphere主机添加到传输区域来扩展NSX分段、或者使用边缘上的L2网桥在VLAN中进行L2通信。查看的NSX文档 "[配置用于桥接的边缘VM](#)"

其他资源

- ["vSphere虚拟机迁移"](#)
- ["vSphere 8 for vMotion中的新增功能"](#)
- ["vSphere vMotion资源"](#)
- ["NSX联合中的第0层网关配置"](#)
- ["《HCX 4.8用户指南》"](#)
- ["VMware Site Recovery Manager 文档"](#)
- ["适用于VMware的BlueXP灾难恢复"](#)

使用FSxN将VM迁移到Amazon EC2

使用FSxN将VM迁移到Amazon EC2：概述

企业正在加快向AWS上的云计算解决方案的迁移速度、并利用Amazon ElastiCalc云(Amazon EC2)实例和Amazon FSx for NetApp ONTAP (FSx for ONTAP)等服务来打造现代化的IT基础架构、节省成本并提高运营效率。这些AWS产品支持通过基于消费的定价模式和企业级存储功能来优化总拥有成本(TCO)的迁移、从而提供灵活性和可扩展性来满足不断变化的全球业务需求。

概述

对于在VMware vSphere上投入了大量资金的企业来说、在当前市场条件下、迁移到AWS是一个经济高效的选择、这是一个独特的机会。

随着这些企业过渡到AWS、他们希望在保留熟悉的功能集的同时、充分利用云的灵活性和成本优势、尤其是在存储方面。在迁移工作负载或设置灾难恢复解决方案时、使用熟悉的存储协议(尤其是iSCSI)流程、工具和技能组保持无缝操作至关重要。

利用AWS托管存储服务FSx for ONTAP保留企业级存储功能(这些功能也来自任何第三方供应商的内部存储)、企业可以充分发挥AWS的强大功能、同时最大限度地减少中断并最大限度地提高未来投资的价值。

本技术报告介绍如何使用卷云迁移(CMC)的MigrateOps "数据移动性即代码"功能将内部VMware vSphere VM迁移到数据磁盘位于适用于ONTAP iSCSI LUN的FSx上的Amazon EC2实例。

解决方案要求

VMware客户目前希望解决许多挑战。这些组织希望：

1. 利用企业级存储功能、例如精简配置、存储效率技术、零占用空间克隆、集成备份、块级复制、和层。这有助于优化迁移工作、并从第一天起在AWS上进行适应未来需求的部署。
2. 通过整合FSx for ONTAP及其提供的成本优化功能、优化当前使用Amazon EC2实例的AWS上的存储部署。
3. 通过对Amazon EC2实例进行适当的规模估算以满足所需的IOPS和吞吐量参数、降低将Amazon EC2实例与块存储解决方案结合使用时的总拥有成本(TCO)。对于块存储、Amazon EC2磁盘操作具有带宽和I/O速率上限。FSx for ONTAP的文件存储会使用网络带宽。换言之、FSx for ONTAP没有VM级别的I/O限制。

FSx for ONTAP概念

Amazon FSx for NetApp ONTAP是一项完全托管的AWS存储服务，可为NetApp®ONTAP®文件系统提供AWS上所有熟悉的ONTAP数据管理功能、性能和API。其高性能存储支持多种协议(NFS、SMB、iSCSI)、可为使用Windows、Linux和macOS EC2实例的工作负载提供单一服务。

由于FSx for ONTAP是一个ONTAP文件系统，因此它带来了许多熟悉的NetApp功能和服务，包括SnapMirror®数据复制技术、精简克隆和NetApp Snapshot™副本。通过数据分层利用低成本容量层、FSx for ONTAP具有弹性、可实现几乎无限的扩展。此外、借助NetApp签名存储效率技术、它可以进一步降低AWS上的存储成本。有关详细信息、请参见 "[Amazon FSx for ONTAP入门](#)"。

文件系统

FSx for ONTAP的核心资源是基于固态驱动器(Solid-State Drive、SSD)存储的文件系统。配置FSx for ONTAP文件系统时、用户输入所需的吞吐量和存储容量、并选择文件系统所在的Amazon VPC。

用户还可以在文件系统的两种内置高可用性部署模式之间进行选择：多可用性区域(AZ)或单可用性区域部署。其中每个选项都提供自己的持久性和可用性级别、客户可以根据其使用情形的业务连续性要求进行选择。多可用性分区部署由双节点组成、可在两个可用性分区之间无缝复制。成本优化程度更高的单可用性(AZ)部署选项可将文件系统组织在两个节点中、这两个节点分别位于一个可用性(AZ)中的两个独立故障域之间。

Storage Virtual Machine

FSx for ONTAP文件系统中的数据通过一个称为Storage Virtual Machine (SVM)的逻辑存储分区进行访问。SVM实际上是自己的文件服务器、配有自己的数据和管理访问点。访问FSx for ONTAP文件系统上的iSCSI LUN时、Amazon EC2实例会使用SVM的iSCSI端点IP地址直接与SVM连接。

虽然可以在一个集群中维护一个SVM、但选择在一个集群中运行多个SVM具有广泛的用途和优势。客户可以根据业务需求(包括工作负载隔离要求)确定要配置的最佳SVM数量。

Volumes

FSx for ONTAP SVM中的数据以称为卷的结构进行存储和组织、这些结构充当虚拟容器。可以为单个卷配置一个或多个LUN。存储在每个卷中的数据会占用文件系统中的存储容量。但是、由于FSx for ONTAP会对卷进行精简配置、因此该卷只会占用所存储数据量的存储容量。

卷云迁移云迁移运营概念

CMC是一款可交易的软件即服务(SaaS)产品、由美国国家/地区的Aclucian Data Solutions、Inc.提供、可通过AWS Marketplace获取。MigrateOps是CMC的数据移动即代码自动化功能、允许您使用YAML中的简单操作配置声明性地管理大规模数据移动操作。MigrateOps配置决定了您希望如何执行数据移动任务。要了解有关MigrateOps的更多信息、请参见 "[关于MigrateOps](#)"。

MigrateOps采用自动化优先的方法、专为简化整个流程而构建、可确保在不中断运营的情况下实现云规模企业级数据移动。除了CMC提供的功能丰富的自动化功能之外、MigrateOps还进一步添加了通常由外部管理的其他自动化功能、例如：

- 操作系统修复
- 应用程序转换和审批计划
- 零停机集群迁移
- 公共云/私有云平台集成

- 虚拟化平台集成
- 企业存储管理集成
- SAN (iSCSI)配置

在上述任务完全自动化的情况下、准备本机源虚拟机(例如添加AWS代理和工具)、创建目标FSx LUN、在AWS目标实例上设置iSCSI和多路径/MPIO的所有繁琐步骤、只需在YAML文件中指定参数、即可消除停止/启动应用程序服务的所有任务。

FSx for ONTAP用于提供数据LUN并合理调整Amazon EC2实例类型的大小、同时提供组织以前在其内部环境中拥有的所有功能。CMC的MigrateOps功能将用于自动执行所有相关步骤、包括配置映射的iSCSI LUN、从而将此操作转变为可预测的声明性操作。

注意：CMC要求在源和目标虚拟机实例上安装非常精简的代理、以确保从存储源存储到FSx for ONTAP的安全数据传输。

将**Amazon FSx for NetApp ONTAP**与**EC2**实例结合使用的优势

适用于Amazon EC2实例的FSx for ONTAP存储具有以下优势：

- 高吞吐量和低延迟存储、可为要求最苛刻的工作负载提供稳定一致的高性能
- 智能NVMe缓存可提高性能
- 可调整的容量、吞吐量和IOPS可以随时更改、并快速适应不断变化的存储需求
- 从内部ONTAP存储到AWS的基于块的数据复制
- 多协议可访问性、包括iSCSI、该功能在内部VMware部署中广泛使用
- 由SnapMirror协调的NetApp SnapSnapshot™技术和灾难恢复可防止数据丢失并加快恢复速度
- 可减少存储占用空间和成本的存储效率功能、包括精简配置、重复数据删除、数据压缩和数据缩减
- 高效复制可将创建备份所需的时间从数小时缩短到几分钟、从而优化了ROTO
- 使用NetApp SnapCenter®进行文件备份和恢复的粒度选项

使用FSx ONTAP部署Amazon EC2实例作为基于iSCSI的存储层、可提供高性能、任务关键型数据管理功能以及降低成本的存储效率功能、帮助您转变AWS上的部署方式。

FSx for ONTAP运行Flash Cache、多个iSCSI会话并利用5%的工作集大小、可以提供~350、000的IOPS、从而提供可满足最密集工作负载要求的性能级别。

由于FSx for ONTAP仅会应用网络带宽限制、而不会应用块存储带宽限制、因此用户可以利用小型Amazon EC2实例类型、同时实现与大型实例类型相同的性能速率。使用此类小型实例类型还可以降低计算成本、从而优化TCO。

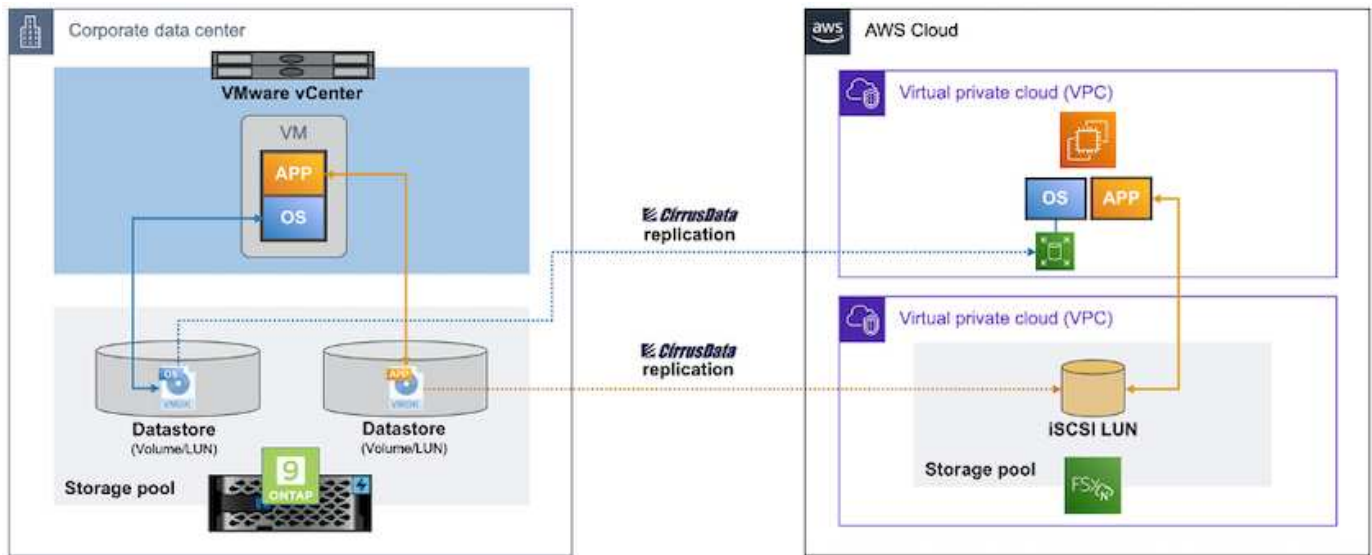
FSx for ONTAP提供多个协议的能力是另一个优势、它有助于标准化一个AWS存储服务、以满足各种现有数据和文件服务要求。

对于在VMware vSphere上投入了大量资金的企业来说、在当前市场条件下、迁移到AWS是一个经济高效的选择、这是一个独特的机会。

使用**FSxN**将**VM**迁移到**Amazon EC2**：架构和前提条件

本文介绍了完成迁移的高级架构和部署前提条件。

下图展示了使用CMC MigrateOps将VMware上的虚拟机磁盘(VMDK)数据迁移到AWS的高级架构:



如何使用Amazon EC2和FSx for ONTAP iSCSI将VMware VM迁移到AWS

前提条件

开始逐步指导步骤之前、请确保满足以下前提条件:

*在AWS*上

- AWS帐户。这包括子网、VPC设置、路由表、安全规则迁移、安全组、以及其他网络要求、例如负载平衡。与任何迁移一样、网络连接应是最重要的工作和考虑因素。
- 允许您同时为ONTAP和Amazon EC2实例配置FSx的适当IAM角色。
- 允许路由表和安全组与FSx for ONTAP进行通信。
- 将入站规则添加到相应的安全组(有关详细信息、请参见下文)、以实现从内部数据中心到AWS的安全数据传输。
- 可解析公共Internet域名的有效DNS。
- 检查DNS解析是否正常工作、并允许您解析主机名。
- 为了获得最佳性能并获得合理的规模估算、请使用源环境中的性能数据对FSx for ONTAP存储进行合理的规模估算。
- 每个MigrateOps会话都使用一个EIEF、因此应增加EIEF的配额以实现更多并行处理。请记住、默认的进口配置配额为5。
- (如果正在迁移基于Active Directory的工作负载) Amazon EC2上的Windows Active Directory域。

适用于卷云迁移

- 一个位于的Cloud"数据云"帐户 "cloud.cirrusdata.com" 必须在使用CMC之前创建。必须允许通过HTTPS与CDN、ucrevin数据端点和软件存储库进行出站通信。
- 允许通过HTTPS协议(端口443)与Cloud"数据云"服务进行(出站)通信。

- 对于要由CMC项目管理的主机、已部署的CMC软件必须启动与卷云数据云的单向出站TCP连接。
- 允许TCP协议端口443访问portal-gateway.cloud.cirrusdata.com、当前地址为208.67.222.222。
- 允许使用二进制数据有效负载(应用程序/八位组流)的HTTP POST请求(通过HTTPS连接)。这与文件上传类似。
- 确保portal-gateway.cloud.cirrusdata.com可由您的DNS解析(或通过操作系统主机文件解析)。
- 如果您有严格的规则禁止产品实例进行出站连接，则可以在出站443连接来自一个安全的非生产主机的情况下使用CMC的“管理中继”功能。

注意：不会将任何存储数据发送到任何地方。仅发送管理元数据、并且可以选择屏蔽此元数据、以便不包含实际主机名、卷名和网络IP。

为了将数据从内部存储库迁移到AWS、MigrateOps可自动管理主机到主机(H2H)连接。这些网络连接是优化的单向基于TCP的网络连接、CMC使用这些网络连接来促进远程迁移。此过程采用无中断数据压缩和加密功能、根据数据的性质、可将流量减少多达八倍。

注意：CMC的设计可确保在整个迁移阶段、生产数据I/O不会离开生产网络。因此、源主机和目标主机之间需要直接连接。

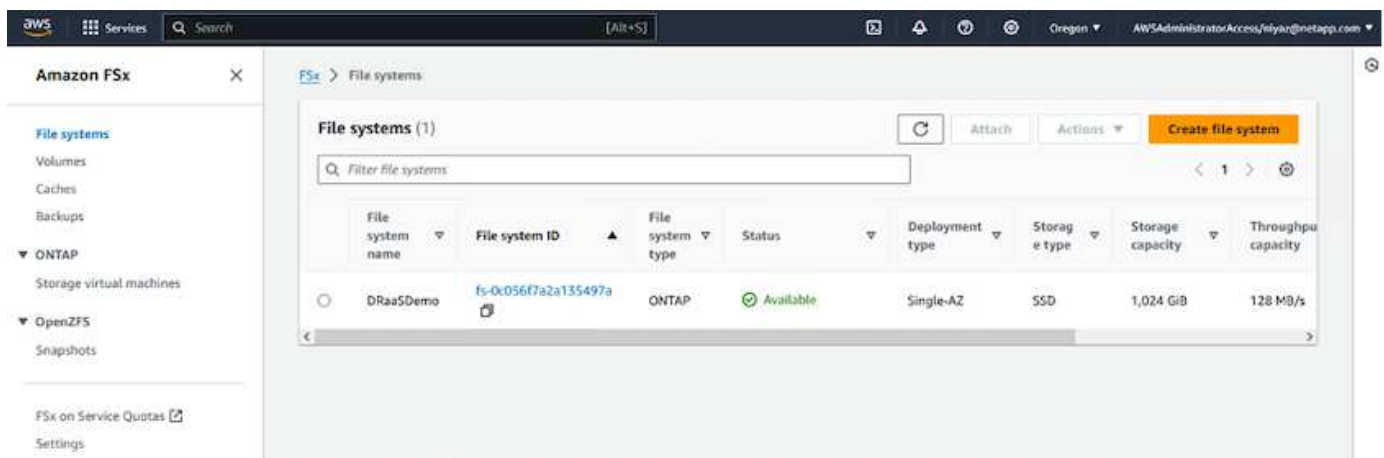
使用《FSxN：部署指南》将VM迁移到Amazon EC2

本文介绍此迁移解决方案的部署操作步骤。

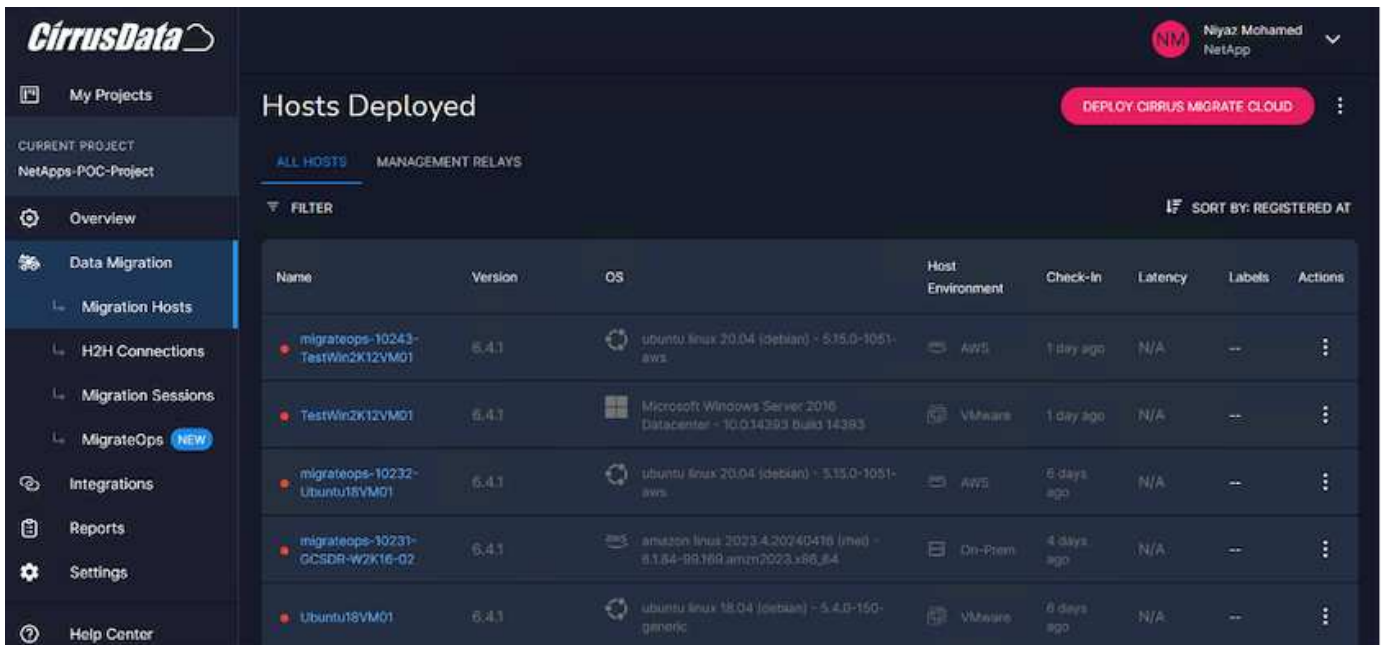
为迁移操作配置FSx的ONTAP和卷卷卷卷数据

这 "[分步部署指南](#)" 显示了如何将FSx for ONTAP卷添加到VPC。由于这些步骤在本质上是顺序的、因此请确保按顺序涵盖这些步骤。

在本演示中、"DRaaSDEM"是所创建文件系统的名称。



配置AWS VPC并根据性能要求配置FSx for ONTAP后、登录到 "[cloud.cirrusdata.com](#)" 和 "[创建新项目](#)" 或访问现有项目。



在创建迁移操作方案之前，应将AWS Cloud作为集成添加。CMC可与FSx for ONTAP和AWS内置集成。FSx for ONTAP的集成提供了以下自动化功能：

准备FSx for ONTAP文件系统：

- 创建与源卷匹配的新卷和LUN

注意：FSx for ONTAP FS模型中的目标磁盘是在“卷”上创建的一个“LUN”，该卷具有足够的容量来容纳LUN，并具有合理的开销，以便于创建快照和元数据。CMC自动化会处理所有这些详细信息，以便使用可选的用户定义参数创建相应的卷和LUN。

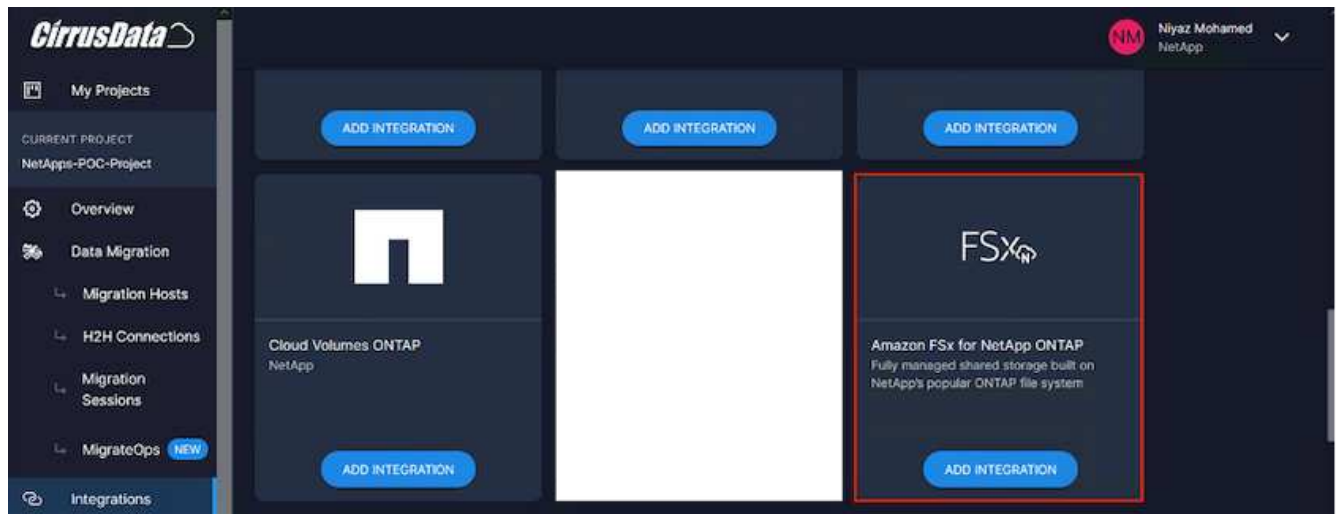
- 使用主机启动程序IQN创建主机实体(在FSx中称为iGroup)
- 使用映射将新创建的卷映射到相应的主机实体
- 创建所有其他必要的配置

为iSCSI连接准备生产主机：

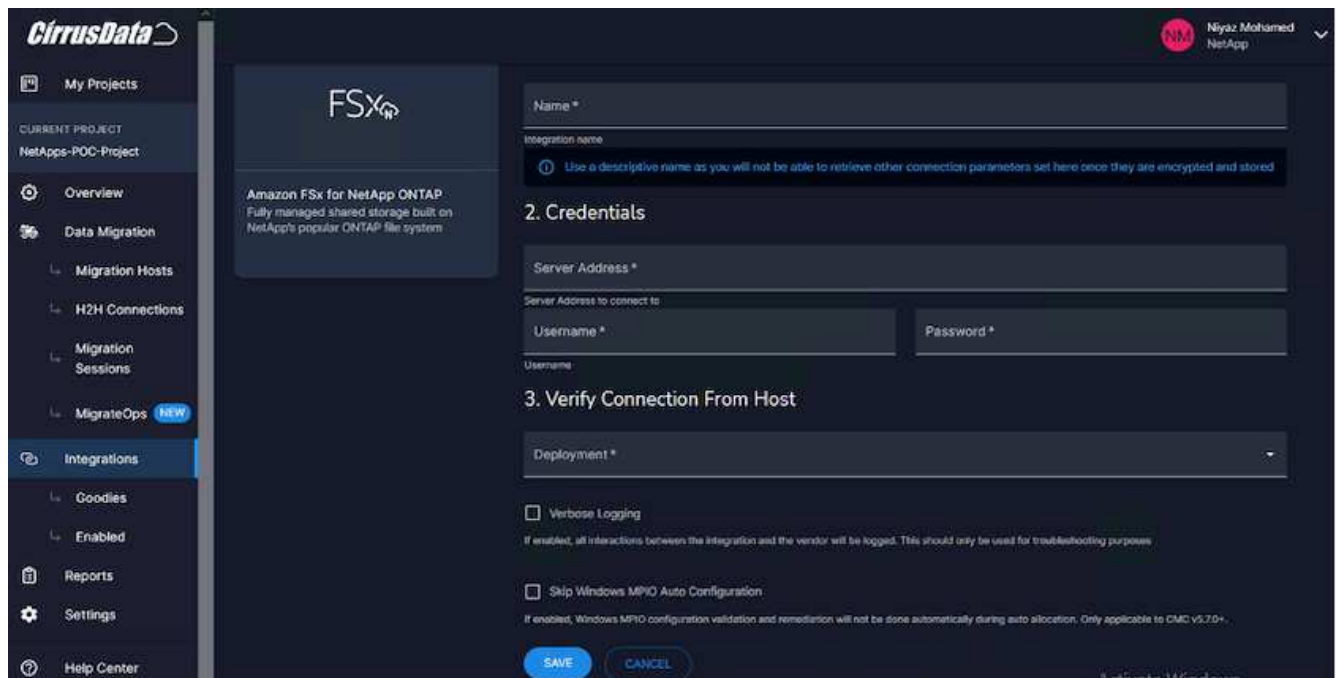
- 如有必要，请安装和配置iSCSI功能并设置启动程序。
- 如有必要，请安装多路径(MPIO for Windows)并使用正确的供应商标识符进行配置。
- 根据供应商最佳实践(例如，使用Linux上的UDEV设置)调整系统设置(如有必要)。
- 在Windows上创建和管理iSCSI连接，例如永久性/收藏的iSCSI目标。

要配置适用于FSx for ONTAP和AWS的CMC集成，请执行以下步骤：

1. 登录到“Cloud”数据云门户。
2. 转到要启用集成的项目。
3. 导航到“Integrations”(集成)→“好的方面”。
4. 滚动找到FSx for NetApp ONTAP，然后单击Add integration。



5. 请提供一个描述性名称(严格限于显示目的)并添加相应的凭据。



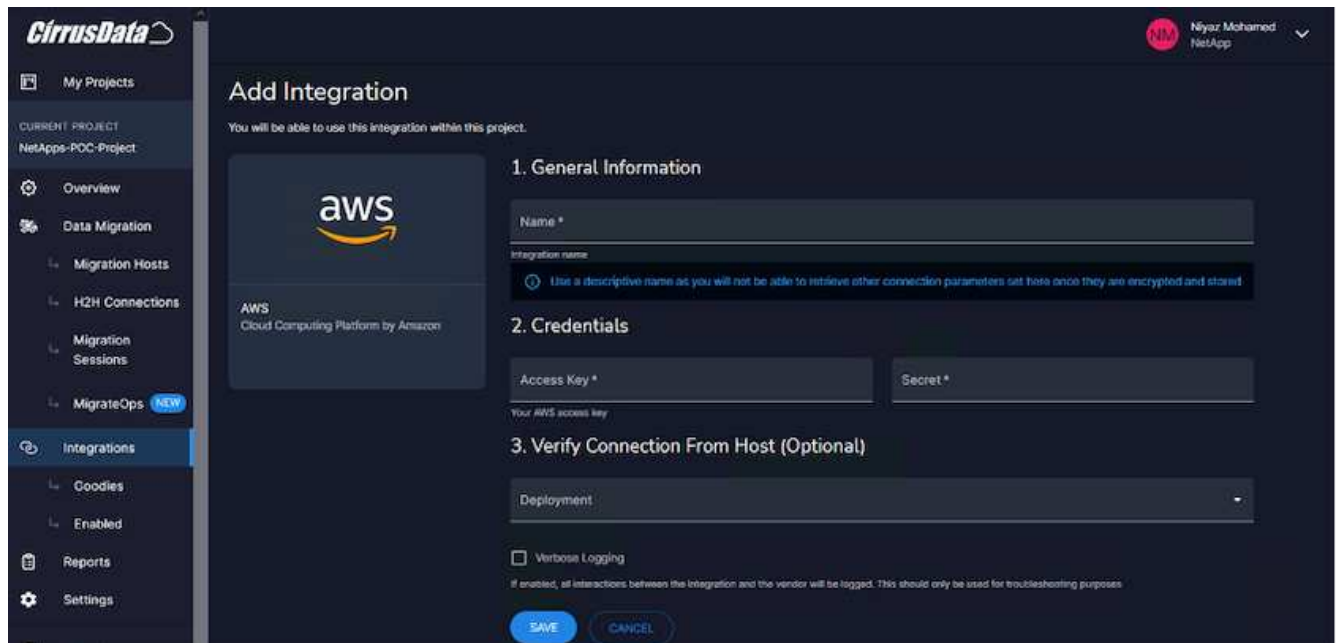
6. 创建集成后、在创建新迁移会话期间、选择自动分配目标卷以在FSx for ONTAP上自动分配新卷。

注意：除非为迁移启用了"迁移到较小的卷"、否则创建的新LUN的大小与源卷的大小相同。

注意：如果主机实体(iGroup)尚不存在，将创建一个新的主机实体。所有主机iSCSI启动程序IQN都将添加到此新主机实体中。

注意：如果已存在具有任何iSCSI启动程序的现有主机实体，则该实体将被重复使用。

7. 完成后、按照屏幕上的步骤添加适用于AWS的集成。



注意：将虚拟机从内部存储迁移到AWS时、将使用此集成、同时集成FSx for ONTAP。

注意：如果要迁移的生产实例没有直接出站连接、请使用管理中继与卷云数据云进行通信。

添加集成后、现在是时候向项目注册主机了。让我们通过一个示例情景来介绍这一点。

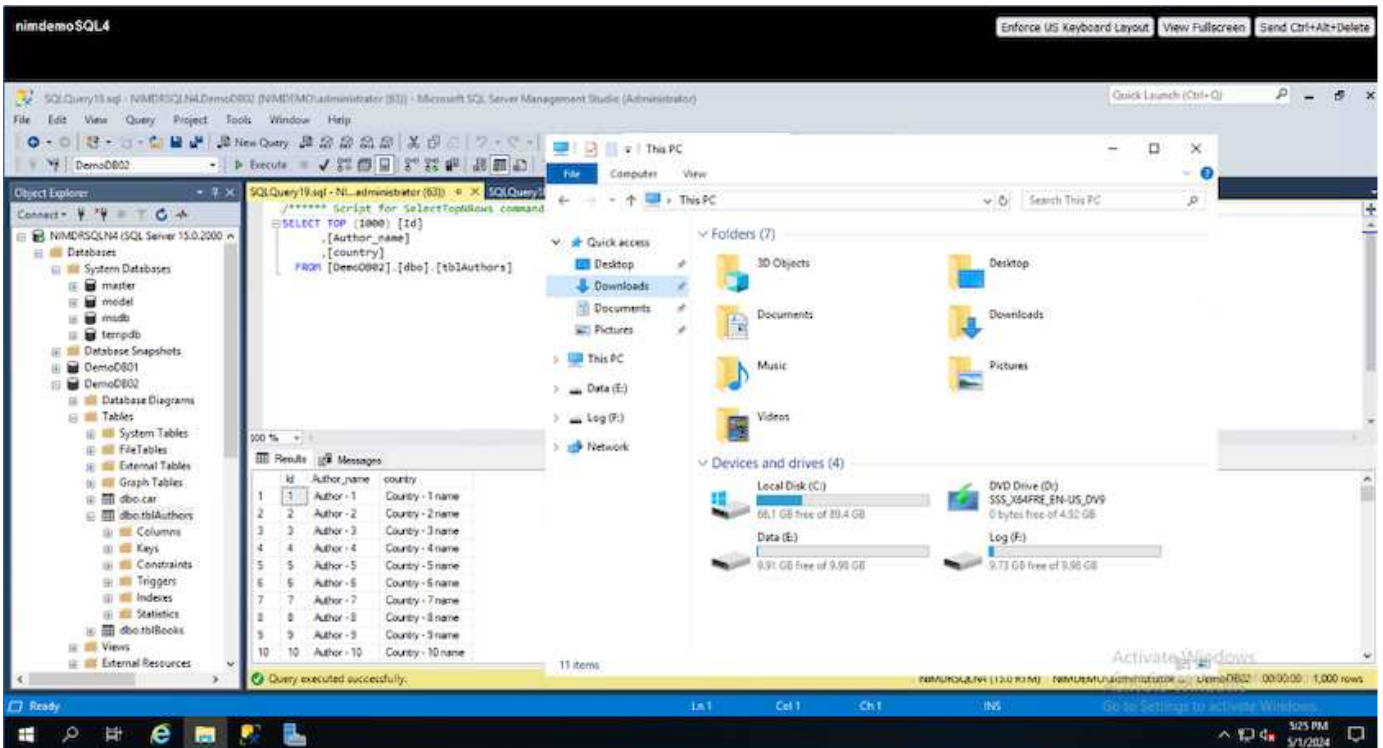
主机注册场景

驻留在内部数据中心的vCenter上的子VMware VM：

- 运行SQL Server的Windows 2016、具有三个VMDK、包括操作系统和数据磁盘。正在运行活动数据库。数据库位于由两个VMDK提供后备支持的数据卷上。

注意：由于源为VMware环境且使用VMDK、因此当前未在此子VM上配置Windows iSCSI启动程序软件。要通过iSCSI连接到目标存储、必须同时安装和配置iSCSI和MPIO。在此过程中、与NetApp的数据云集成将自动执行此安装。

注意：上一节中配置的集成功能可在创建新磁盘、设置主机实体及其IQN、甚至针对iSCSI和多路径配置修复应用程序VM (主机)时自动配置新的目标存储。



此演示将应用程序VMDK从每个VM迁移到FSx for ONTAP中自动配置和映射的iSCSI卷。在这种情况下、操作系统VMDK将迁移到Amazon EBS卷、因为Amazon EC2实例仅支持此Amazon EBS作为启动磁盘。

注意：采用这种迁移方法时、扩展因素是将内部环境连接到AWS VPC的网络带宽和管道。由于每个VM都配置了1: 1主机会话、因此整体迁移性能取决于两个因素：

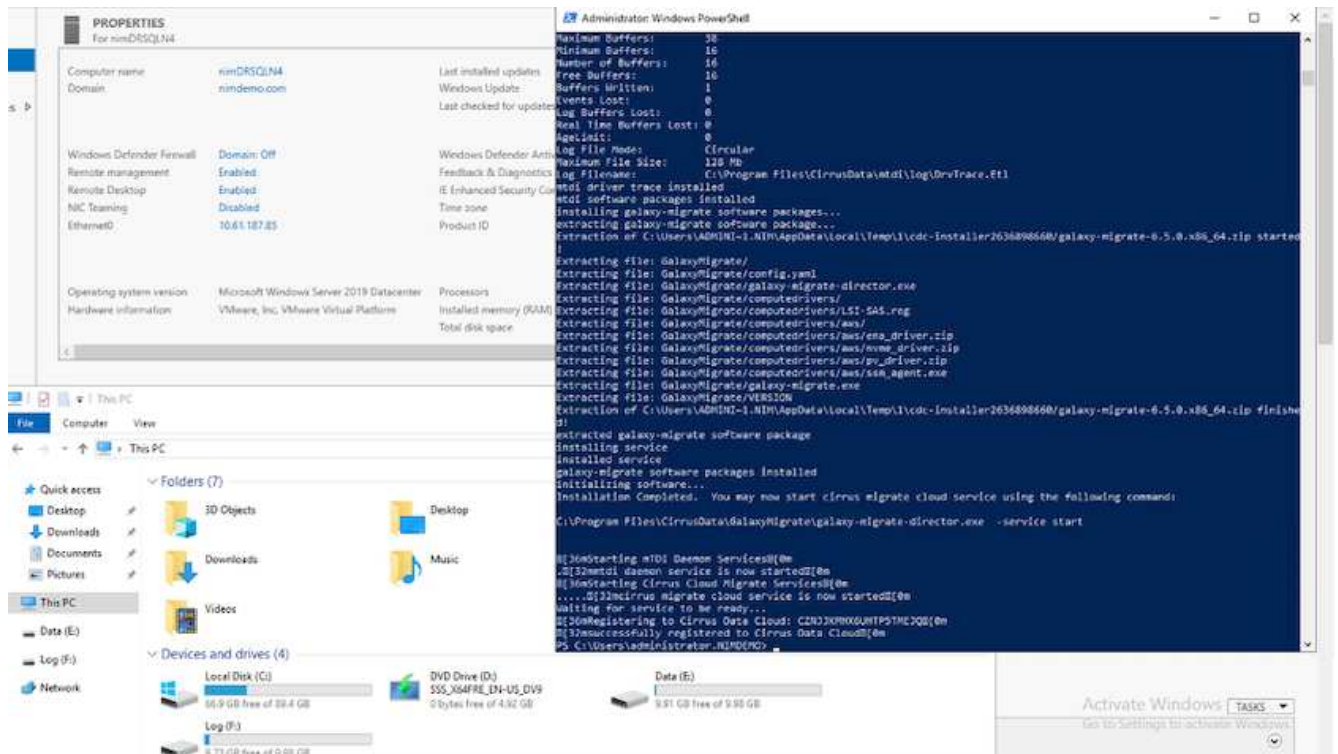
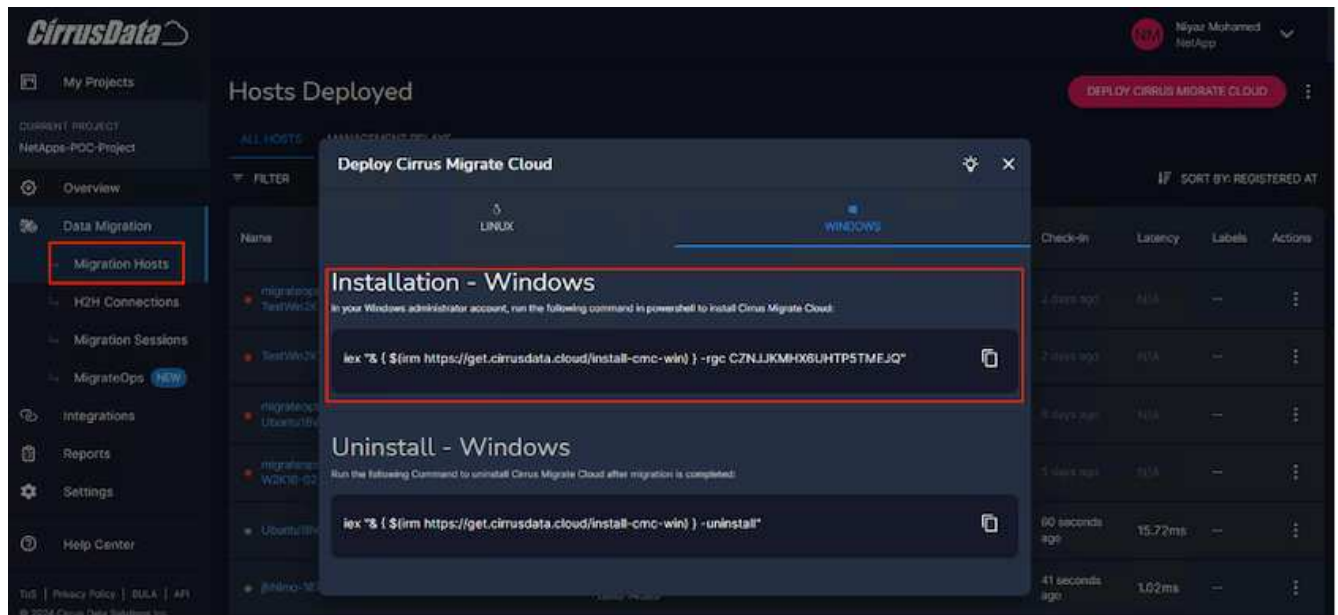
- 网络带宽
- 目标实例类型和ENI带宽

迁移步骤如下：

1. 在为迁移浪潮指定的每个主机(Windows和Linux)上安装CMC代理。可通过执行单行安装命令来执行此操作。

要执行此操作、请访问"Data Migration"(数据迁移)>"Migration Hosts"(迁移主机)、单击"Deploy卷云迁移"(部署卷云迁移)、然后单击选择"Windows"。

然后、复制 iex 命令、然后使用PowerShell运行该命令。成功部署代理后、此主机将添加到"迁移主机"下的项目中。



2. 为每个虚拟机准备YAML。

注意：为每个VM设置一个YAML并为迁移任务指定必要的配方或蓝图是一个至关重要的步骤。

YAML提供操作名称、注释(问题描述)以及配方名称 MIGRATEOPS_AWS_COMPUTE，主机名(system_name)和集成名称(integration_name)以及源和目标配置。可以将自定义脚本指定为转换前后操作。

```
operations:
  - name: Win2016 SQL server to AWS
    notes: Migrate OS to AWS with EBS and Data to FSx for ONTAP
    recipe: MIGRATEOPS_AWS_COMPUTE
```

```

config:
  system_name: Win2016-123
  integration_name: NimAWSHybrid
  migrateops_aws_compute:
    region: us-west-2
    compute:
      instance_type: t3.medium
      availability_zone: us-west-2b
    network:
      vpc_id: vpc-05596abe79cb653b7
      subnet_id: subnet-070aeb9d6b1b804dd
      security_group_names:
        - default
    destination:
      default_volume_params:
        volume_type: GP2
      iscsi_data_storage:
        integration_name: DemoDRaaS
      default_volume_params:
        netapp:
          qos_policy_name: ""
    migration:
      session_description: Migrate OS to AWS with EBS and
Data to FSx for ONTAP
      qos_level: MODERATE
    cutover:
      stop_applications:
        - os_shell:
            script:
              - stop-service -name 'MSSQLSERVER'
-Force
              - Start-Sleep -Seconds 5
              - Set-Service -Name 'MSSQLSERVER'
-StartupType Disabled
              - write-output "SQL service stopped
and disabled"
        - storage_unmount:
            mountpoint: e
        - storage_unmount:
            mountpoint: f
      after_cutover:
        - os_shell:
            script:
              - stop-service -name 'MSSQLSERVER'
-Force

```

```

- write-output "Waiting 90 seconds to
mount disks..." > log.txt
- Start-Sleep -Seconds 90
- write-output "Now re-mounting disks
E and F for SQL..." >>log.txt
- storage_unmount:
  mountpoint: e
- storage_unmount:
  mountpoint: f
- storage_mount_all: {}
- os_shell:
  script:
    - write-output "Waiting 60 seconds to
restart SQL Services..." >>log.txt
    - Start-Sleep -Seconds 60
    - stop-service -name 'MSSQLSERVER'
-Force
- Start-Sleep -Seconds 3
- write-output "Start SQL Services..."
>>log.txt
- Set-Service -Name 'MSSQLSERVER'
-StartupType Automatic
- start-service -name 'MSSQLSERVER'
- write-output "SQL started" >>log.txt

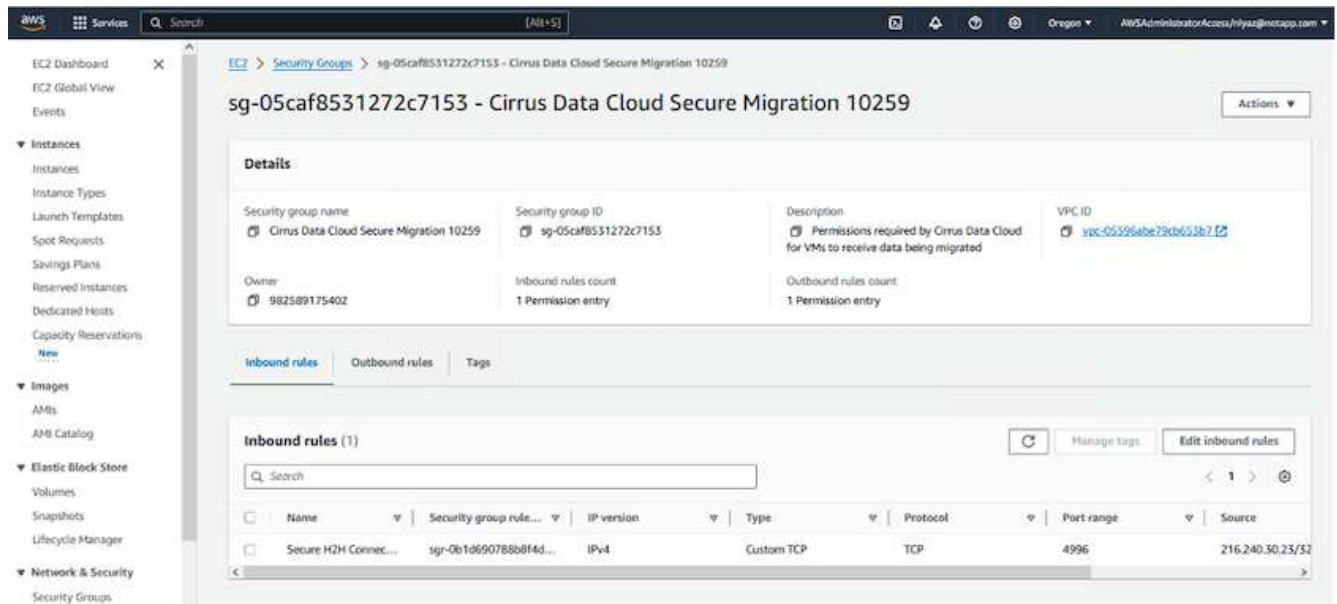
```

3. 一旦YAML到位、请创建MigrateOps配置。要执行此操作、请转到"Data Migration"(数据迁移)>"MigrateOps"(迁移操作)、单击"Start New Operation"(开始新操作)、然后以有效的YAML格式输入配置。
4. 单击"Create operation"(创建操作)。

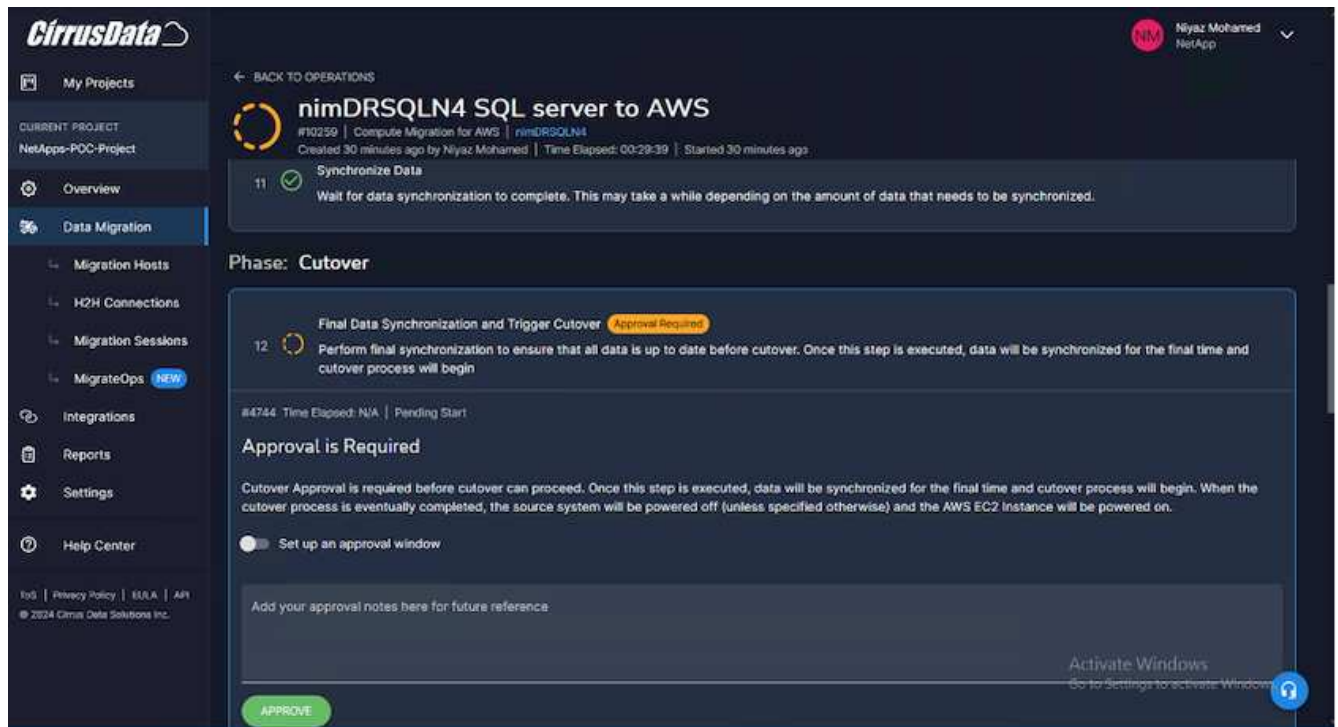
注意：要实现并行处理，需要指定并配置每个主机的YAML文件。
5. 除非 `scheduled_start_time` 字段、则操作将立即开始。
6. 此时将执行此操作并继续。从卷云数据UI中、您可以通过详细消息监控进度。这些步骤会自动包含通常手动完成的任务、例如执行自动分配和创建迁移会话。



注意：在主机到主机迁移期间，将创建一个附加的安全组，该组的规则允许使用入站4996端口，这将允许所需的端口进行通信，同步完成后，该安全组将被自动删除。



7. 在同步此迁移会话时、阶段3 (转换)中还有一个未来步骤、其标签为"Approval required"(需要批准)。在MigrateOps秘诀中、关键任务(如迁移转换)需要用户批准、才能执行。项目操作员或管理员可以从UI批准这些任务。也可以创建未来审批窗口。



8. 获得批准后、MigrateOps操作将继续执行转换。
9. 片刻后、操作将完成。



注意：借助卷卷卷影Data cMotion™技术，目标存储已与所有最新更改保持最新。因此、在获得批准后、整个最终转换过程只需很短的时间(不到一分钟)即可完成。

迁移后验证

我们来了解一下运行Windows Server操作系统的已迁移Amazon EC2实例、以及已完成的以下步骤：

1. Windows SQL服务现已启动。
2. 数据库恢复联机、正在使用iSCSI多路径设备中的存储。

3. 迁移期间添加的所有新数据库记录均可在新迁移的数据库中找到。

4. 旧存储现已脱机。

注意：只需单击一下以代码形式提交数据移动操作、然后单击一下以批准转换、VM便可使用FSx for ONTAP及其iSCSI功能成功地从内部VMware迁移到Amazon EC2实例。

注意：由于AWS API限制、转换后的VM将显示为Ubuntu。严格来说、这是一个显示问题描述、不会影响已迁移实例的功能。即将发布的版本将解决此问题描述问题。

注意：迁移的Amazon EC2实例可使用内部端使用的凭据进行访问。

使用FSxN将VM迁移到Amazon EC2：其他可能性和结论

本文重点介绍此迁移解决方案的其他可能性、并结束本主题。

其他可能性

这种方法也可以扩展为在内部VM上使用子系统内存储迁移VM。可以使用CMC迁移操作系统VMDK、并且可以使用SnapMirror复制子系统内的iSCSI LUN。此过程需要中断镜像并将LUN附加到新迁移的Amazon EC2实例、如下图所示。



结论

本文档提供了使用CMC的MigrateOps功能将存储在内部VMware存储库中的数据通过Amazon EC2实例和FSx for ONTAP迁移到AWS的完整概览。

以下视频演示了从开始到结束的迁移过程：

[将VMware VM迁移到Amazon EC2](#)

要了解图形用户界面以及基本的Amazon EBS到FSx for ONTAP本地迁移、请观看此五分钟演示视频：

Local Migration with **MigrateOps**

借助卷云迁移、大规模迁移到任何存储

采用VMware解决方案的NetApp混合多云

VMware混合云用例

采用VMware的NetApp混合多云的用例

概述在规划混合云或云优先部署时对 IT 组织至关重要的使用情形。

常见使用情形

使用情形包括：

- 灾难恢复，
- 在数据中心维护期间托管工作负载， * 快速激增，需要额外的资源，但不能满足本地数据中心的配置要求。
- VMware 站点扩展，
- 快速迁移到云，
- 开发 / 测试，和
- 利用云补充技术实现应用程序现代化。

在本文档中、我们将使用VMware用例详细介绍云工作负载参考。这些用例包括：

- 保护(包括灾难恢复和备份/还原)
- 迁移

- 扩展

IT 发展历程中的一个过程

大多数企业都在经历转型和现代化之旅。在这一过程中，各家公司正在尝试利用现有的 VMware 投资，同时利用云优势并探索尽可能无缝地迁移过程的方法。这种方法将使他们的现代化工作变得非常简单，因为数据已经在云中。

在这种情况下，最简单的问题解答是每个超大规模提供商中的 VMware 产品。与 NetApp® Cloud Volumes 一样，VMware 提供了一种将内部 VMware 环境迁移或扩展到任何云的方法，使您可以在云中本机运行工作负载的同时保留现有内部资产，技能和工具。这样可以降低风险，因为不会发生服务中断或需要更改 IP，并使 IT 团队能够使用现有技能和工具在内部执行操作。这样可以加快云迁移速度、并更平稳地过渡到混合多云架构。

了解补充 NFS 存储选项的重要性

尽管 VMware 在任何云中都能为每个客户提供独特的混合功能、但有限的补充 NFS 存储选项限制了它对存储负载繁重的组织的有用性。由于存储与主机直接相关，因此扩展存储的唯一方法是添加更多主机，这样对于存储密集型工作负载，成本可能会增加 35% – 40% 或更多。这些工作负载只需要额外的存储，而不是额外的功率。但这意味着需要为额外的主机付费。

我们来考虑一下这种情况：

客户只需要五台主机来满足 CPU 和内存需求，但需要大量存储需求，并需要 12 台主机来满足存储需求。这一要求最终确实会让财务规模大得多，因为他们只需要增加存储即可购买额外的动力。

在规划云采用和迁移时，始终需要评估最佳方法并采取最简单的方法来减少总投资。对于任何应用程序迁移，最常见且最简单的方法是重新托管（也称为提升和移动），在这种情况下不会进行虚拟机（VM）或数据转换。在将 NetApp Cloud Volumes 与 VMware 软件定义的数据中心（SDDC）结合使用的同时，还可以作为 vSAN 的补充，从而提供一个轻松的升降和移动选项。

VMware vSphere 自动化

ONTAP 和 vSphere 自动化简介

本页介绍在 VMware vSphere 环境中自动执行基本 ONTAP 功能的优势。

VMware 自动化

自 VMware ESX 推出以来，自动化已成为管理 VMware 环境不可或缺的一部分。能够将基础架构作为代码进行部署，并将实践扩展到私有云操作，有助于缓解对规模，灵活性，自行配置和效率的顾虑。

自动化可以分为以下几类：

- * 虚拟基础架构部署 *
- * 来宾计算机操作 *
- * 云操作 *

管理员可以选择多种方法来实现基础架构自动化。无论是通过将虚拟机的主机配置文件或自定义规范等原生 vSphere 功能用于 VMware 软件组件，操作系统和 NetApp 存储系统上的可用 API，均可获得大量文档和指导。

如果 ESX 主机运行的是 ESX 4.1 或更高版本，则 Data ONTAP 8.0.1 及更高版本支持某些 VMware vSphere API for Array Integration（VAAI）功能。VAAI 是一组 API，用于在 VMware vSphere ESXi 主机和存储设备之间进行通信。这些功能有助于将操作从 ESX 主机卸载到存储系统，并提高网络吞吐量。ESX 主机在正确的环境中自动启用这些功能。您可以通过检查 VAAI 计数器中的统计信息来确定系统使用 VAAI 功能的程度。

自动部署 VMware 环境的最常见起点是配置基于块或文件的数据存储库。在开发相应的自动化之前，必须确定实际任务的要求。

有关 VMware 环境自动化的详细信息，请参见以下资源：

- ["NetApp Pub"](#)。NetApp 配置管理和自动化。
- ["适用于 VMware 的 Ansible GALAXY 社区"](#)。一组适用于 VMware 的 Ansible 资源。
- ["VMware {code} 资源"](#)。为软件定义的数据中心设计解决方案所需的资源，包括论坛，设计标准，示例代码和开发人员工具。

传统块存储配置

使用 **ONTAP** 配置 **vSphere** 传统块存储

VMware vSphere 支持以下 VMFS 数据存储库选项，并指定了 ONTAP SAN 协议支持。

VMFS 数据存储库选项	ONTAP SAN 协议支持
"光纤通道（FC）"	是的。
"以太网光纤通道（FCoE）"	是的。
"iSCSI"	是的。
适用于 RDMA 的 iSCSI 扩展（iSER）	否
"采用 FC 的基于网络结构的 NVMe（NVMe/FC）"	是的。
采用基于融合以太网的 RDMA 的基于网络结构的 NVMe（NVMe/RoCE）	否



如果需要 iSER 或 NVMe/RoCE VMFS，请检查基于 SANtricity 的存储系统。

vSphere VMFS 数据存储库—采用 ONTAP 的光纤通道存储后端

本节介绍如何使用 ONTAP 光纤通道（FC）存储创建 VMFS 数据存储库。

您需要的内容

- 管理 vSphere 环境和 ONTAP 所需的基本技能
- 运行 {ontap_version} 的 ONTAP 存储系统（FAS/AFF/CVO/ONTAP Select/ASA）
- ONTAP 凭据（SVM 名称，用户 ID 和密码）
- 主机，目标以及 SVM 和 LUN 信息的 ONTAP WWPN

- "已完成的 FC 配置工作表"
- vCenter Server 凭据
- vSphere 主机信息
 - { vsphere_version }
- 光纤交换机
 - 连接了 ONTAP FC 数据端口和 vSphere 主机
 - 启用 N_port ID 虚拟化（NPIV）功能
 - 创建单个启动程序单个目标分区。
 - 为每个启动程序创建一个分区（单个启动程序分区）。
 - 对于每个分区，包括一个目标，该目标是 SVM 的 ONTAP FC 逻辑接口（WWPN）。每个 SVM 的每个节点至少应有两个逻辑接口。请勿使用物理端口的 WWPN。
- 适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具已部署，配置并可随时使用。

配置 VMFS 数据存储库

要配置 VMFS 数据存储库，请完成以下步骤：

1. 使用检查兼容性 "互操作性表工具（IMT）"
2. 验证是否已 "支持 FCP 配置"。

ONTAP 任务

1. "验证您是否具有 FCP 的 ONTAP 许可证。"
 - a. 使用 `ssystem license show` 命令检查是否列出了 FCP。
 - b. 使用 `liconen se add -license-code < 许可证代码 >` 添加许可证。
2. 确保已在 SVM 上启用 FCP 协议。
 - a. "验证现有 SVM 上的 FCP。"
 - b. "在现有 SVM 上配置 FCP。"
 - c. "使用 FCP 创建新的 SVM。"
3. 确保 FCP 逻辑接口在 SVM 上可用。
 - a. 使用 `Network Interface show` 验证 FCP 适配器。
 - b. 使用 GUI 创建 SVM 时，逻辑接口是该过程的一部分。
 - c. 要重命名网络接口，请使用 `Network Interface modify`。
4. "创建并映射 LUN。" 如果您使用适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具，请跳过此步骤。

VMware vSphere 任务

1. 确认已安装 HBA 驱动程序。VMware 支持的 HBA 已开箱即用部署驱动程序，应在中显示这些驱动程序 "存储适配器信息"。
2. "使用 ONTAP 工具配置 VMFS 数据存储库"。

vSphere VMFS 数据存储库—采用 ONTAP 的以太网光纤通道存储协议

本节介绍如何使用以太网光纤通道（FCoE）传输协议创建与 ONTAP 存储的 VMFS 数据存储库。

您需要的内容

- 管理 vSphere 环境和 ONTAP 所需的基本技能
- 运行 {ontap_version} 的 ONTAP 存储系统（FAS/AFF/CVO/ONTAP Select）
- ONTAP 凭据（SVM 名称，用户 ID 和密码）
- ["支持的 FCoE 组合"](#)
- ["完成的配置工作表"](#)
- vCenter Server 凭据
- vSphere 主机信息
 - {vsphere_version}
- 光纤交换机
 - 连接了 ONTAP FC 数据端口或 vSphere 主机
 - 启用 N_port ID 虚拟化（NPIV）功能
 - 创建单个启动程序单个目标分区。
 - ["已配置 FC/FCoE 分区"](#)
- 网络交换机
 - 支持 FCoE
 - 支持 DCB
 - ["FCoE 的巨型帧"](#)
- 适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具已部署，配置并可随时使用

配置 VMFS 数据存储库

- 检查与的兼容性 ["互操作性表工具（IMT）"](#)。
- ["验证是否支持 FCoE 配置"](#)。

ONTAP 任务

1. ["验证 FCP 的 ONTAP 许可证。"](#)
 - a. 使用 `ssystem license show` 命令验证是否已列出 FCP。
 - b. 使用 `license add -license-code < 许可证代码 >` 添加许可证。
2. 验证是否已在 SVM 上启用 FCP 协议。
 - a. ["验证现有 SVM 上的 FCP。"](#)
 - b. ["在现有 SVM 上配置 FCP。"](#)

- c. "使用 FCP 创建新的 SVM。"
3. 验证 SVM 上的 FCP 逻辑接口是否可用。
 - a. 使用 Network Interface show 验证 FCP 适配器。
 - b. 使用图形用户界面创建 SVM 时，逻辑接口就是该过程的一部分。
 - c. 要重命名网络接口，请使用 Network Interface modify。
4. "创建并映射 LUN"; 如果您使用适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具，请跳过此步骤。

VMware vSphere 任务

1. 验证是否已安装 HBA 驱动程序。VMware 支持的 HBA 已开箱即用部署驱动程序，应在中显示这些驱动程序 "存储适配器信息"。
2. "使用 ONTAP 工具配置 VMFS 数据存储库"。

vSphere VMFS 数据存储库—具有 ONTAP 的 iSCSI 存储后端

本节介绍如何使用 ONTAP iSCSI 存储创建 VMFS 数据存储库。

对于自动配置、请使用以下脚本: [\[Ansible\]](#)。

您需要的内容

- 管理 vSphere 环境和 ONTAP 所需的基本技能。
- 运行 { ontap_version } 的 ONTAP 存储系统 (FAS/AFF/CVO/ONTAP Select/ASA)
- ONTAP 凭据 (SVM 名称, 用户 ID 和密码)
- iSCSI 的 ONTAP 网络端口, SVM 和 LUN 信息
- "一份完整的 iSCSI 配置工作表"
- vCenter Server 凭据
- vSphere 主机信息
 - { vsphere_version }
- iSCSI VMKernel 适配器 IP 信息
- 网络交换机
 - 使用 ONTAP 系统网络数据端口并连接 vSphere 主机
 - 为 iSCSI 配置的 VLAN
 - (可选) 为 ONTAP 网络数据端口配置的链路聚合
- 适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具已部署, 配置并可随时使用

步骤

1. 检查与的兼容性 "互操作性表工具 (IMT) "。
2. "验证是否支持 iSCSI 配置。"
3. 完成以下 ONTAP 和 vSphere 任务。

ONTAP 任务

1. "验证 iSCSI 的 ONTAP 许可证"。
 - a. 使用 `ssystem license show` 命令检查是否列出了 iSCSI。
 - b. 使用 `license add -license-code < 许可证代码 >` 添加许可证。
2. "验证是否已在 SVM 上启用 iSCSI 协议。"
3. 验证 iSCSI 网络逻辑接口在 SVM 上是否可用。



使用 GUI 创建 SVM 时，还会创建 iSCSI 网络接口。

4. 使用 `Network interface` 命令查看或更改网络接口。



建议每个节点使用两个 iSCSI 网络接口。

5. "创建 iSCSI 网络接口。" 您可以使用 `default-data-blocks` 服务策略。
6. "验证 `data-iscsi` 服务是否包含在服务策略中。" 您可以使用 `network interface service-policy show` 进行验证。
7. "验证是否已启用巨型帧。"
8. "创建并映射 LUN。" 如果您使用适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具，请跳过此步骤。对每个 LUN 重复此步骤。

VMware vSphere 任务

1. 验证 iSCSI VLAN 是否至少有一个可用 NIC。为了提高性能和容错能力，最好使用两个 NIC。
2. "确定 vSphere 主机上可用的物理 NIC 的数量。"
3. "配置 iSCSI 启动程序。" 典型的使用情形是软件 iSCSI 启动程序。
4. "验证 iSCSI 的 TCP/IP 堆栈是否可用"。
5. "验证 iSCSI 端口组是否可用"。
 - 我们通常使用具有多个上行链路端口的单个虚拟交换机。
 - 使用 1 : 1 适配器映射。
6. 验证是否已启用 iSCSI VMKernel 适配器以匹配 NIC 数量，以及是否已分配 IP。
7. "将 iSCSI 软件适配器绑定到 iSCSI VMKernel 适配器。"
8. "使用 ONTAP 工具配置 VMFS 数据存储库"。对所有数据存储库重复此步骤。
9. "验证硬件加速支持。"

下一步是什么？

完成这些任务后，VMFS 数据存储库便可用于配置虚拟机。

Ansible 攻略手册

```
## Disclaimer: Sample script for reference purpose only.
```

```

- hosts: '{{ vsphere_host }}'
  name: Play for vSphere iSCSI Configuration
  connection: local
  gather_facts: false
  tasks:
    # Generate Session ID for vCenter
    - name: Generate a Session ID for vCenter
      uri:
        url: "https://{{ vcenter_hostname }}/rest/com/vmware/cis/session"
        validate_certs: false
        method: POST
        user: "{{ vcenter_username }}"
        password: "{{ vcenter_password }}"
        force_basic_auth: yes
        return_content: yes
      register: vclogin

    # Generate Session ID for ONTAP tools with vCenter
    - name: Generate a Session ID for ONTAP tools with vCenter
      uri:
        url: "https://{{ ontap_tools_ip
}}:8143/api/rest/2.0/security/user/login"
        validate_certs: false
        method: POST
        return_content: yes
        body_format: json
        body:
          vcenterUserName: "{{ vcenter_username }}"
          vcenterPassword: "{{ vcenter_password }}"
      register: login

    # Get existing registered ONTAP Cluster info with ONTAP tools
    - name: Get ONTAP Cluster info from ONTAP tools
      uri:
        url: "https://{{ ontap_tools_ip
}}:8143/api/rest/2.0/storage/clusters"
        validate_certs: false
        method: Get
        return_content: yes
        headers:
          vmware-api-session-id: "{{ login.json.vmwareApiSessionId }}"
      register: clusterinfo

    - name: Get ONTAP Cluster ID
      set_fact:

```

```

    ontap_cluster_id: "{{ clusterinfo.json |
json_query(clusteridquery) }}"
    vars:
        clusteridquery: "records[?ipAddress == '{{ netapp_hostname }}' &&
type=='Cluster'].id | [0]"

- name: Get ONTAP SVM ID
  set_fact:
    ontap_svm_id: "{{ clusterinfo.json | json_query(svmidquery) }}"
  vars:
    svmidquery: "records[?ipAddress == '{{ netapp_hostname }}' &&
type=='SVM' && name == '{{ svm_name }}'].id | [0]"

- name: Get Aggregate detail
  uri:
    url: "https://{{ ontap_tools_ip
}}:8143/api/rest/2.0/storage/clusters/{{ ontap_svm_id }}/aggregates"
    validate_certs: false
    method: GET
    return_content: yes
    headers:
        vmware-api-session-id: "{{ login.json.vmwareApiSessionId }}"
        cluster-id: "{{ ontap_svm_id }}"
  when: ontap_svm_id != ''
  register: aggrinfo

- name: Select Aggregate with max free capacity
  set_fact:
    aggr_name: "{{ aggrinfo.json | json_query(aggrquery) }}"
  vars:
    aggrquery: "max_by(records, &freeCapacity).name"

- name: Convert datastore size in MB
  set_fact:
    datastoreSizeInMB: "{{ iscsi_datastore_size |
human_to_bytes/1024/1024 | int }}"

- name: Get vSphere Cluster Info
  uri:
    url: "https://{{ vcenter_hostname }}/api/vcenter/cluster?names={{
vsphere_cluster }}"
    validate_certs: false
    method: GET
    return_content: yes
    body_format: json
    headers:

```

```

    vmware-api-session-id: "{{ vcllogin.json.value }}"
  when: vsphere_cluster != ''
  register: vcenterclusterid

- name: Create iSCSI VMFS-6 Datastore with ONTAP tools
  uri:
    url: "https://{{ ontap_tools_ip
}}:8143/api/rest/3.0/admin/datastore"
    validate_certs: false
    method: POST
    return_content: yes
    status_code: [200]
    body_format: json
    body:
      traditionalDatastoreRequest:
        name: "{{ iscsi_datastore_name }}"
        datastoreType: VMFS
        protocol: ISCSI
        spaceReserve: Thin
        clusterID: "{{ ontap_cluster_id }}"
        svmID: "{{ ontap_svm_id }}"
        targetMoref: ClusterComputeResource:{{
vcenterclusterid.json[0].cluster }}
        datastoreSizeInMB: "{{ datastoreSizeInMB | int }}"
        vmfsFileSystem: VMFS6
        aggrName: "{{ aggr_name }}"
        existingFlexVolName: ""
        volumeStyle: FLEXVOL
        datastoreClusterMoref: ""
      headers:
        vmware-api-session-id: "{{ login.json.vmwareApiSessionId }}"
  when: ontap_cluster_id != '' and ontap_svm_id != '' and aggr_name !=
''

  register: result
  changed_when: result.status == 200

```

vSphere VMFS 数据存储库—采用 ONTAP 的 NVMe/FC

本节介绍如何使用 NVMe/FC 使用 ONTAP 存储创建 VMFS 数据存储库。

您需要的内容

- 管理 vSphere 环境和 ONTAP 所需的基本技能。
- "基本了解 NVMe/FC"。
- 运行 { ontap_version } 的 ONTAP 存储系统（FAS/AFF/CVO/ONTAP Select/ASA）

- ONTAP 凭据（SVM 名称，用户 ID 和密码）
- 主机，目标和 SVM 以及 LUN 信息的 ONTAP WWPN
- ["填写完整的 FC 配置工作表"](#)
- vCenter Server
- vSphere 主机信息（ { vsphere_version } ）
- 光纤交换机
 - 连接了 ONTAP FC 数据端口和 vSphere 主机。
 - 启用 N_port ID 虚拟化（NPIV）功能。
 - 创建一个启动程序目标分区。
 - 为每个启动程序创建一个分区（单个启动程序分区）。
 - 对于每个分区，包括一个目标，该目标是 SVM 的 ONTAP FC 逻辑接口（WWPN）。每个 SVM 的每个节点至少应有两个逻辑接口。请勿使用物理端口的 WWPN。

配置 VMFS 数据存储库

1. 检查与的兼容性 ["互操作性表工具（IMT）"](#)。
2. ["验证是否支持 NVMe/FC 配置。"](#)

ONTAP 任务

1. ["验证 FCP 的 ONTAP 许可证。"](#)使用 `ssystem license show` 命令检查是否列出了 NVMe_oF。使用 `license add -license-code < 许可证代码 >` 添加许可证。
2. 验证是否已在 SVM 上启用 NVMe 协议。
 - a. ["为 NVMe 配置 SVM。"](#)
3. 验证 NVMe/FC 逻辑接口在 SVM 上是否可用。
 - a. 使用 `Network Interface show` 验证 FCP 适配器。
 - b. 使用图形用户界面创建 SVM 时，逻辑接口将作为该过程的一部分。
 - c. 要重命名网络接口，请使用命令 `Network Interface modify`。
4. ["创建 NVMe 命名空间和子系统"](#)

VMware vSphere 任务

1. 验证是否已安装 HBA 驱动程序。VMware 支持的 HBA 已开箱即用部署驱动程序，应可从查看这些驱动程序 ["存储适配器信息"](#)
2. ["执行 vSphere 主机 NVMe 驱动程序安装和验证任务"](#)
3. ["创建 VMFS 数据存储库"](#)

传统文件存储配置

使用 **ONTAP** 配置 **vSphere** 传统文件存储

VMware vSphere 支持以下 NFS 协议，这两种协议均支持 ONTAP 。

- "NFS 版本 3"
- "NFS 版本 4.1"

如果在为 vSphere 选择正确的 NFS 版本时需要帮助，请检查 "[此 NFS 客户端版本比较](#)"。

参考

["vSphere 数据存储库和协议功能：NFS"](#)

vSphere NFS 数据存储库—使用 ONTAP 的版本 3

使用 ONTAP NAS 存储创建 NFS 版本 3 数据存储库。

您需要的内容

- 管理 vSphere 环境和 ONTAP 所需的基本技能。
- 一个运行 {ONTAP version} 的 ONTAP 存储系统 (FAS / AFF / CVO / ONTAP Select / 云卷服务 / Azure NetApp Files)
- ONTAP 凭据 (SVM 名称, 用户 ID, 密码)
- NFS 的 ONTAP 网络端口, SVM 和 LUN 信息
 - "[完整 NFS 配置工作表](#)"
- vCenter Server 凭据
- {vSphere} 的 vSphere 主机信息
- NFS VMKernel 适配器 IP 信息
- 网络交换机
 - 使用 ONTAP 系统网络数据端口并连接 vSphere 主机
 - 为 NFS 配置的 VLAN
 - (可选) 为 ONTAP 网络数据端口配置的链路聚合
- 适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具已部署, 配置并可随时使用

步骤

- 检查兼容性 "[互操作性表工具 \(IMT\)](#)"
 - "[验证是否支持 NFS 配置](#)。"
- 完成以下 ONTAP 和 vSphere 任务。

ONTAP 任务

1. "[验证 NFS 的 ONTAP 许可证](#)。"

- a. 使用 `ssystem license show` 命令检查是否已列出 NFS。

b. 使用 `license add -license-code < 许可证代码 >` 添加许可证。

2. "按照 NFS 配置工作流程进行操作。"

VMware vSphere 任务

"按照适用于 vSphere 的 NFS 客户端配置工作流程进行操作。"

参考

"vSphere 数据存储库和协议功能：NFS"

下一步是什么？

完成这些任务后，NFS 数据存储库便可用于配置虚拟机。

vSphere NFS 数据存储库—使用 ONTAP 的 4.1 版

本节介绍如何使用 ONTAP NAS 存储创建 NFS 4.1 版数据存储库。

您需要的内容

- 管理 vSphere 环境和 ONTAP 所需的基本技能
- 运行 {ontap_version} 的 ONTAP 存储系统（FAS/AFF/CVO/ONTAP Select/Cloud Volume Service/Azure NetApp Files）
- ONTAP 凭据（SVM 名称，用户 ID，密码）
- NFS 的 ONTAP 网络端口，SVM 和 LUN 信息
- "完整 NFS 配置工作表"
- vCenter Server 凭据
- vSphere 主机信息 {vsphere_version}
- NFS VMKernel 适配器 IP 信息
- 网络交换机
 - 连接了 ONTAP 系统网络数据端口，vSphere 主机和
 - 为 NFS 配置的 VLAN
 - （可选）为 ONTAP 网络数据端口配置的链路聚合
- 适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具已部署，配置并可随时使用

步骤

- 使用检查兼容性 "互操作性表工具（IMT）"
 - "验证是否支持 NFS 配置。"
- 完成下面提供的 ONTAP 和 vSphere 任务。

ONTAP 任务

1. "验证 NFS 的 ONTAP 许可证"

- a. 使用 `ssystem license show` 命令检查是否列出了 NFS。
- b. 使用 `license add -license-code < 许可证代码 >` 添加许可证。

2. "按照 NFS 配置工作流程进行操作"

VMware vSphere 任务

"按照适用于 vSphere 的 NFS 客户端配置工作流程进行操作。"

下一步是什么？

完成这些任务后，NFS 数据存储库便可用于配置虚拟机。

虚拟桌面

虚拟桌面服务（Virtual Desktop Services，VDS）

采用 NetApp 虚拟桌面服务的混合云 VDI

TR-4861：《采用虚拟桌面服务的混合云 VDI》

NetApp 公司 Suresh ThopPay

NetApp 虚拟桌面服务（Virtual Desktop Service，VDS）可在主要公有云以及私有云中编排远程桌面服务（Remote Desktop Services，RDS）。VDS 在 Microsoft Azure 上支持 Windows 虚拟桌面（WVD）。VDS 可自动执行许多在部署 WVD 或 RDS 后必须执行的任务，包括设置 SMB 文件共享（用于用户配置文件，共享数据和用户主驱动器），启用 Windows 功能，安装应用程序和代理，防火墙和策略等。

对于专用桌面，共享桌面和远程应用程序，用户会使用 VDS。VDS 提供了脚本化事件，用于自动管理桌面的应用程序，并减少了要管理的映像数量。

VDS 提供了一个管理门户，用于在公有和私有云环境中处理部署。

客户价值

2020 年远程员工人数激增，改变了对业务连续性的要求。IT 部门在快速配置虚拟桌面方面面临着新的挑战，因此需要配置灵活性，远程管理以及混合云的 TCO 优势，以便于轻松配置内部和云资源。他们需要混合云解决方案：

- 解决了 COVID 后的工作空间现实，支持具有全局动态的灵活工作模式
- 通过简化和加快从任务员工到高级用户的所有员工的工作环境部署，实现工作转型
- 通过提供丰富，安全的 VDI 资源来调动您的员工，而无论其位于何处
- 简化混合云部署

- 自动化并简化风险降低管理

用例

通过采用 NetApp VDS 的混合 VDI，服务提供商和企业虚拟桌面管理员可以轻松地将资源扩展到其他云环境，而不会影响其用户。拥有内部资源可以更好地控制资源，并提供多种选择（计算，GPU，存储和网络）来满足需求。

此解决方案适用场景的使用情形如下：

- 突发到云中，以应对对远程桌面和应用程序的需求激增
- 通过在内部使用闪存存储和 GPU 资源托管远程桌面和应用程序，降低长期运行的 TCO
- 跨云环境轻松管理远程桌面和应用程序
- 使用软件即服务模式 and 内部资源体验远程桌面和应用程序

目标受众

解决方案的目标受众包括以下组：

- 希望了解混合 VDS 要求的 EUC /VDI 架构师
- 希望帮助客户满足远程桌面和应用程序需求的 NetApp 合作伙伴
- 希望满足远程桌面和应用程序需求的现有 NetApp HCI 客户

NetApp 虚拟桌面服务概述

NetApp 提供许多云服务，包括使用 WVD 或远程应用程序快速配置虚拟桌面以及与 Azure NetApp Files 快速集成。

传统上，为客户配置和交付远程桌面服务需要数周时间。除了配置之外，管理应用程序，用户配置文件，共享数据和组策略对象以强制实施策略可能会很困难。防火墙规则可能会增加复杂性，并需要单独的技能 and 工具。

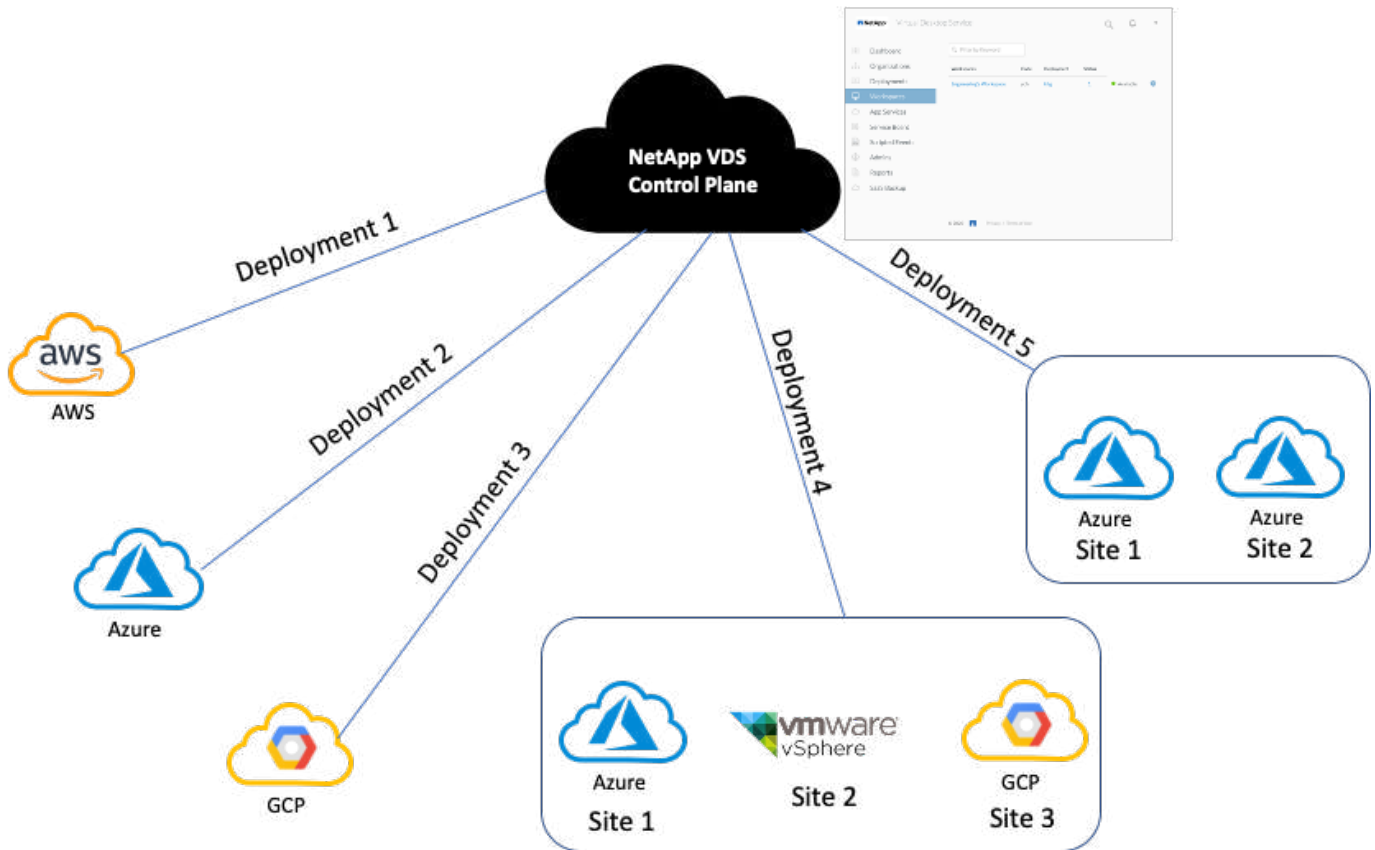
借助 Microsoft Azure Windows 虚拟桌面服务，Microsoft 负责维护远程桌面服务组件，使客户能够专注于在云中配置工作空间。客户必须配置和管理整个堆栈，这需要具备管理 VDI 环境的特殊技能。

借助 NetApp VDS，客户可以快速部署虚拟桌面，而无需担心在何处安装架构组件，例如代理，网关，代理等。需要完全控制其环境的客户可以与专业服务团队合作来实现其目标。客户使用 VDS 即服务，因此可以专注于关键业务挑战。

NetApp VDS 是一款软件即服务产品，用于集中管理 AWS，Azure，GCP 或私有云环境中的多个部署。Microsoft Windows 虚拟桌面仅在 Microsoft Azure 上可用。NetApp VDS 可在其他环境中编排 Microsoft 远程桌面服务。

Microsoft 在 Windows 10 上提供多会话功能，专用于 Azure 上的 Windows 虚拟桌面环境。身份验证和身份由虚拟桌面技术处理；WVD 要求将 Azure Active Directory（使用 AD Connect）同步到 Active Directory，并将会话 VM 加入 Active Directory。RDS 需要使用 Active Directory 进行用户身份和身份验证以及 VM 域加入和管理。

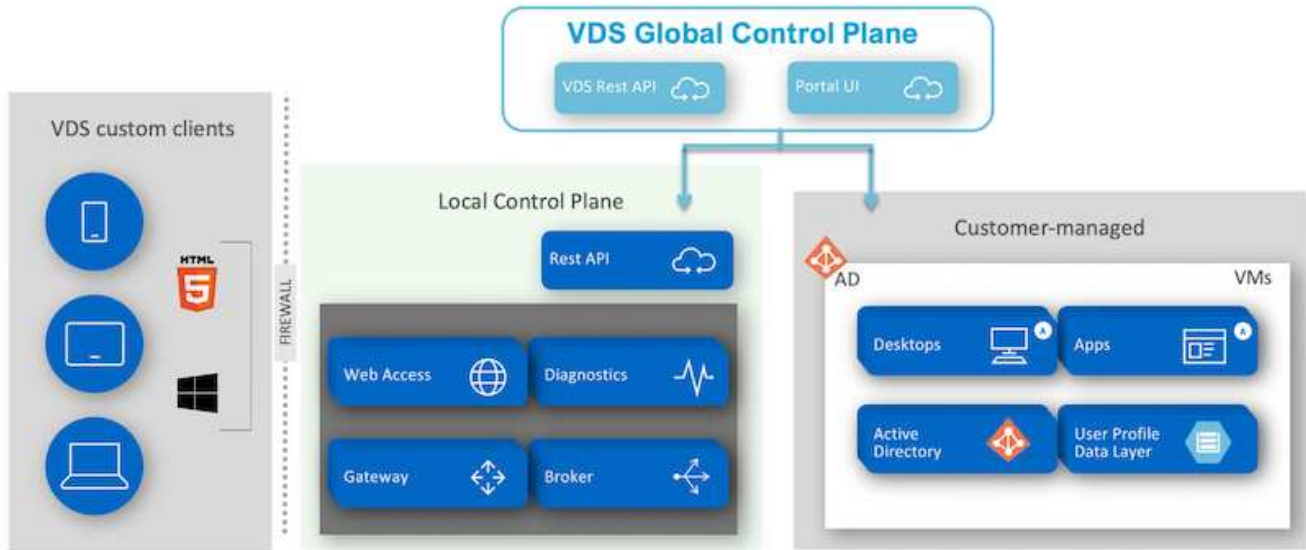
下图显示了一个部署拓扑示例。



每个部署都与一个 Active Directory 域关联，并为客户端提供一个访问工作空间和应用程序的入口点。具有多个 Active Directory 域的服务提供商或企业通常部署更多。一个跨多个区域的 Active Directory 域通常具有一个包含多个站点的部署。

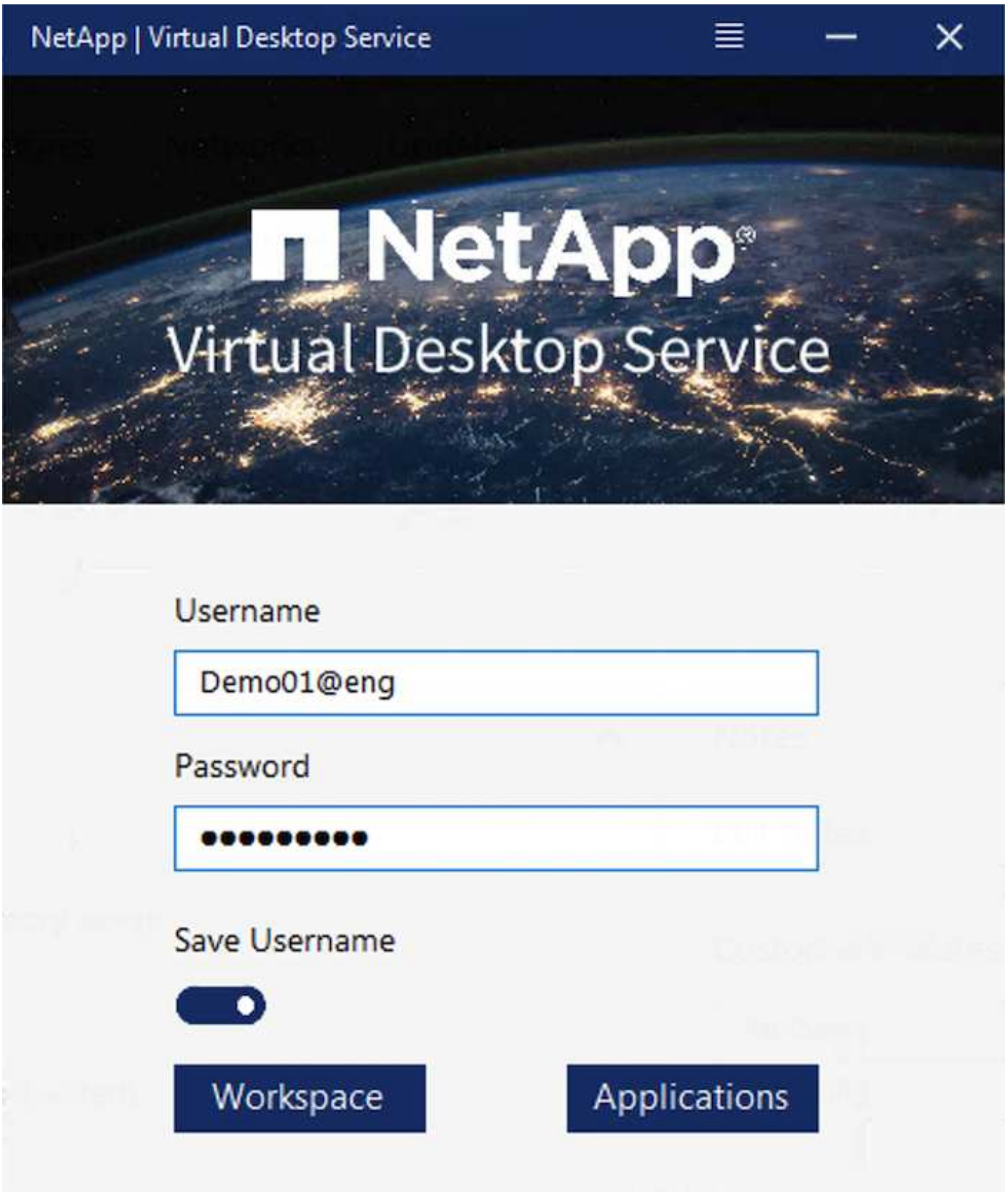
对于 Azure 中的 WVD，Microsoft 提供了一种由 NetApp VDS 使用的平台即服务。对于其他环境，NetApp VDS 会协调 Microsoft 远程桌面服务的部署和配置。NetApp VDS 既支持 WVD Classic，也支持 WVD arm，并且还可用于升级现有版本。

每个部署都有自己的平台服务，其中包括 Cloud Workspace Manager（REST API 端点），HTML 5 网关（从 VDS 管理门户连接到 VM），RDS 网关（客户端访问点）和域控制器。下图展示了用于 RDS 实施的 VDS 控制平台架构。



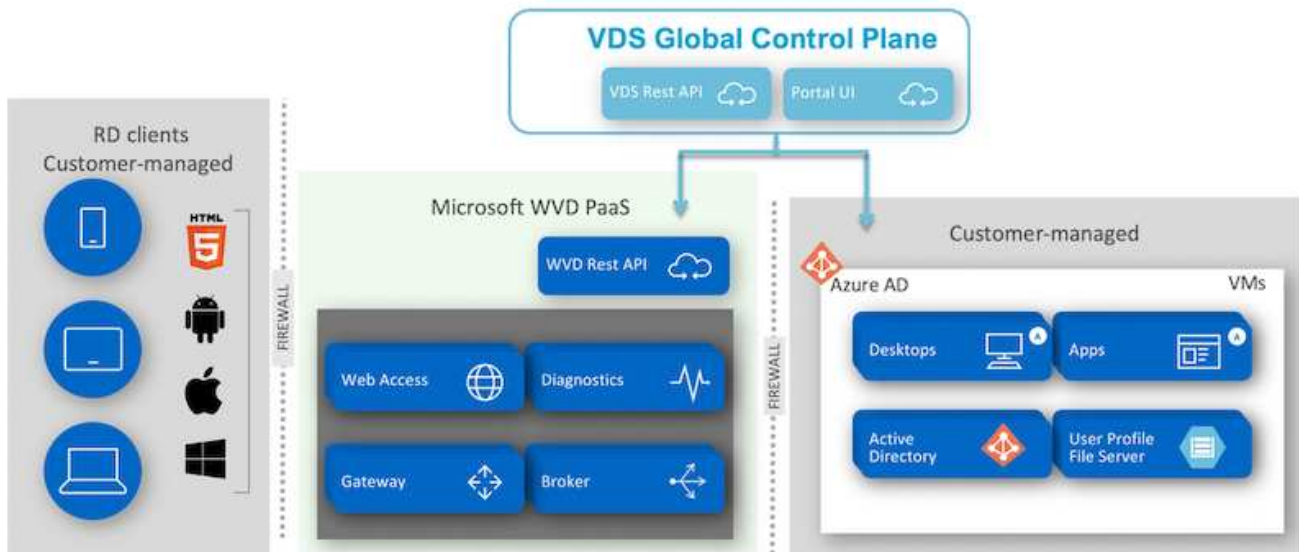
对于 RDS 实施，可以使用客户端软件从 Windows 和浏览器轻松访问 NetApp VDS，该软件可以进行自定义以包含客户标识和映像。根据用户凭据，用户可以访问已批准的工作空间和应用程序。无需配置网关详细信息。

下图显示了 NetApp VDS 客户端。



在 Azure WVD 实施中，Microsoft 负责处理客户端的访问入口点，并可供各种操作系统本机使用的 Microsoft WVD 客户端使用。也可以从基于 Web 的门户访问它。客户端软件的配置必须由组策略对象（GPO）或客户首选的其他方式处理。

下图展示了适用于 Azure WVD 实施的 VDS 控制平面架构。



除了部署和配置所需组件之外，NetApp VDS 还负责处理用户管理，应用程序管理，资源扩展和优化。

NetApp VDS 可以创建用户或授予现有用户帐户对云工作空间或应用程序服务的访问权限。该门户还可用于重置密码和委派管理部分组件。帮助台管理员或 3 级技术人员可以对用户会话进行影子管理，以便进行故障排除或从门户中连接到服务器。

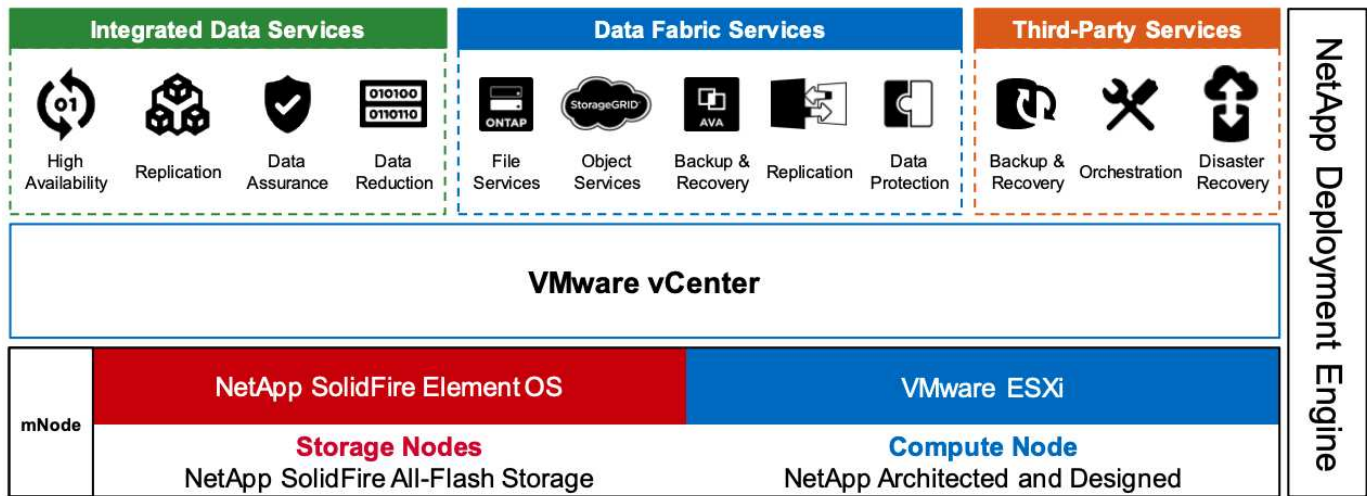
NetApp VDS 可以使用您创建的映像模板，也可以使用市场上现有的映像模板进行基于云的配置。要减少要管理的映像数量，您可以使用基础映像，并且可以使用提供的框架配置所需的任何其他应用程序，以包括任何命令行工具，例如 chocolatey，MSIX 应用程序连接，PowerShell 等。即使自定义脚本也可以用作计算机生命周期事件的一部分。

NetApp HCI 概述

NetApp HCI 是一种混合云基础架构，由多个存储节点和计算节点组成。根据型号的不同，它可以是双机架单元或单机架单元。部署 VM 所需的安装和配置通过 NetApp 部署引擎（NDE）自动完成。计算集群通过 VMware vCenter 进行管理，存储集群通过使用 NDE 部署的 vCenter 插件进行管理。名为 mNode 的管理 VM 会作为 NDE 的一部分进行部署。

NetApp HCI 可处理以下功能：

- 版本升级
- 将事件推送到 vCenter
- vCenter 插件管理
- 用于支持的 VPN 通道
- NetApp Active IQ 数字顾问(也称为数字顾问)收集器
- 将 NetApp 云服务扩展到内部环境，实现混合云基础架构。下图显示了 HCI 组件。



存储节点

存储节点可用作半宽或全宽机架单元。首先至少需要四个存储节点，一个集群最多可扩展到 40 个节点。一个存储集群可以在多个计算集群之间共享。所有存储节点都包含一个缓存控制器，用于提高写入性能。单个节点可提供 50,000 或 100,000 IOPS，块大小为 4 k。

NetApp HCI 存储节点运行 NetApp Element 软件，该软件可提供最小，最大和突发 QoS 限制。存储集群支持混合使用多个存储节点，但一个存储节点不能超过总容量的三分之一。

计算节点



NetApp 支持将其存储连接到中列出的任何计算服务器 "《VMware 兼容性指南》"。

计算节点提供半宽，全宽和两种机架单元大小。NetApp HCI H410C 和 H610C 基于可扩展的 Intel Skylake 处理器。H615C 基于第二代可扩展 Intel 级联湖处理器。有两种计算型号包含 GPU：H610C 包含两个 NVIDIA M10 卡，H615C 包含三个 NVIDIA T4 卡。



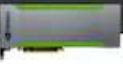





NVIDIA T4 具有 40 个 RT 核心，可提供实时光线跟踪所需的计算能力。现在，设计师和工程师使用的相同服务器模式也可供艺术家用来创建照片级的图像，使表面的光像实际生活中的光弹出一样。这种支持 RTX 的 GPU 可实现高达每秒 5 GB 的实时光线跟踪性能。NVIDIA T4 与 Quadro 虚拟数据中心工作站（Quadro vDWS）软件相结合，可帮助艺术家从任何位置在任何设备上创建具有准确阴影，镜像和折光效果的照片级设计。

利用 Tensor 核心，您可以运行深度学习推理工作负载。在运行这些工作负载时，采用 Quadro vDWS 的 NVIDIA T4 的性能比纯 CPU 服务器驱动的虚拟机快多达 25 倍。NetApp H615C 在一个机架单元中具有三个 NVIDIA T4 卡，是图形和计算密集型工作负载的理想解决方案。

下图列出了 NVIDIA GPU 卡并对其功能进行了比较。

NVIDIA GPUs Recommended for Virtualization

	V100S	RTX 8000	RTX 6000	Available on NetApp HCI H615C		P6
						
GPU	1 NVIDIA Volta	1 NVIDIA Turing	1 NVIDIA Turing	1 NVIDIA Turing	4 NVIDIA Maxwell	1 NVIDIA Pascal
CUDA Cores	5,120	4,608	4,608	2,560	2,560 (640 per GPU)	2,048
Tensor Cores	640	576	576	320	—	—
RT Cores	—	72	72	40	—	—
Guaranteed QoS (GPU Scheduler)	✓	✓	✓	✓	—	✓
Live Migration	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Multi-vGPU	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Memory Size	32/16 GB HBM2	48 GB GDDR6	24 GB GDDR6	16 GB GDDR6	32 GB GDDR5 (8 GB per GPU)	16 GB GDDR5
vGPU Profiles	1 GB, 2 GB, 4 GB, 8 GB, 16 GB, 32 GB	1 GB, 2 GB, 3 GB, 4 GB, 6 GB, 8 GB, 12 GB, 16 GB, 24 GB, 48 GB	1 GB, 2 GB, 3 GB, 4 GB, 6 GB, 8 GB, 12 GB, 24 GB	1 GB, 2 GB, 4 GB, 8 GB, 16 GB	0.5 GB, 1 GB, 2 GB, 4 GB, 8 GB	1 GB, 2 GB, 4 GB, 8 GB, 16 GB
Form Factor	PCIe 3.0 dual slot and SXM2	PCIe 3.0 dual slot	PCIe 3.0 dual slot	PCIe 3.0 single slot	PCIe 3.0 dual slot	MXM (blade servers)
Power	250 W /300 W (SXM2)	250 W	250 W	70 W	225 W	90 W
Thermal	passive	passive	passive	passive	passive	bare board
vGPU Software Support	Quadro vDWS, GRID vPC, GRID vApps, vComputeServer	Quadro vDWS, GRID vPC, GRID vApps, vComputeServer	Quadro vDWS, GRID vPC, GRID vApps, vComputeServer	Quadro vDWS, GRID vPC, GRID vApps, vComputeServer	Quadro vDWS, GRID vPC, GRID vApps	Quadro vDWS, GRID vPC, GRID vApps, vComputeServer
Use Case	Ultra-high-end rendering, simulation, 3D design with Quadro vDWS; ideal upgrade path for V100	High-end rendering, 3D design and creative workflows with Quadro vDWS	Mid-range to high-end rendering, 3D design and creative workflows with Quadro vDWS	Entry-level to high-end 3D design and engineering workflows with Quadro vDWS. High-density, low power GPU acceleration for knowledge workers with NVIDIA GRID software.	Knowledge workers using modern productivity apps and Windows 10 requiring best density and total cost of ownership (TCO), multimonitor support with NVIDIA GRID vPC/vApps	For customers requiring GPUs in a blade server form factor; ideal upgrade path for M6

对于知识型员工使用情形，M10 GPU 仍然是最佳的 TCO 解决方案。但是，如果要在 GPU 上进行标准化，而 GPU 可用于多种使用情形，例如虚拟工作站，图形性能，实时交互式渲染和推理，则 T4 是一个很好的替代方案。借助 T4，IT 可以利用相同的 GPU 资源来运行混合工作负载—例如，在白天运行 VDI，并将资源重新用于在夜间运行计算工作负载。

H610C 计算节点的大小为两个机架单元；H615C 的大小为一个机架单元，耗电较少。H615C 支持 H.264 和 H.265（高效视频编码（High Efficiency Video Coding，HEVC）4：4：4 编码和解码。此外，它还支持越来越主流的 VP9 解码器；即使 YouTube 提供的 Web 容器软件包也会使用 VP9 编解码器来处理视频。

计算集群中的节点数由 VMware 决定；目前，使用 VMware vSphere 7.0 Update 1 时为 96 个。启用增强型 vMotion 兼容性（EVC）后，支持在集群中混用不同型号的计算节点。

NVIDIA 许可

使用 H610C 或 H615C 时，GPU 的许可证必须从有权转售许可证的 NVIDIA 合作伙伴处购买。您可以找到 NVIDIA 与合作伙伴 ["配对节点定位器"](#)。搜索虚拟 GPU（vGPU）或 Tesla 等能力。

NVIDIA vGPU 软件有四个版本：

- NVIDIA GRID 虚拟 PC（GRID vPC）
- NVIDIA GRID 虚拟应用程序（GRID vApp）
- NVIDIA Quadro 虚拟数据中心工作站（Quadro vDWS）
- NVIDIA Virtual ComputeServer（vComputeServer）

网络虚拟 PC

此产品非常适合希望使用虚拟桌面为 Microsoft Windows 应用程序，浏览器，高清视频和多显示器支持提供卓越用户体验的用户。NVIDIA GRID 虚拟 PC 可在虚拟环境中提供原生体验，让您以全性能运行所有 PC 应用

程序。

网络虚拟应用程序

网络 vApp 适用于部署远程桌面会话主机（RDSH）或其他应用程序流式或基于会话的解决方案的组织。网络 vApp 还支持 Windows Server 托管的 RDSH 桌面，旨在以全性能交付 Microsoft Windows 应用程序。

Quadro 虚拟数据中心工作站

本版本非常适合使用功能强大的 3D 内容创建应用程序的主流和高端设计人员，例如，达索 CATIA，SOLIDWORKS，3dexcite，Siemens NX，PTC 克里奥，Schlumberger 器 Petrel 或 Autodesk Maya。通过 NVIDIA Quadro vDWS，用户可以在任何设备上访问具有全部功能和性能的专业图形应用程序。

NVIDIA Virtual ComputeServer

许多组织都运行计算密集型服务器工作负载，例如人工智能（AI），深度学习（DL）和数据科学。对于这些使用情形，NVIDIA vComputeServer 软件可虚拟化 NVIDIA GPU，从而通过错误更正代码，页面停用，通过 NVLink 对等和多 vGPU 等功能加快计算密集型服务器工作负载的速度。

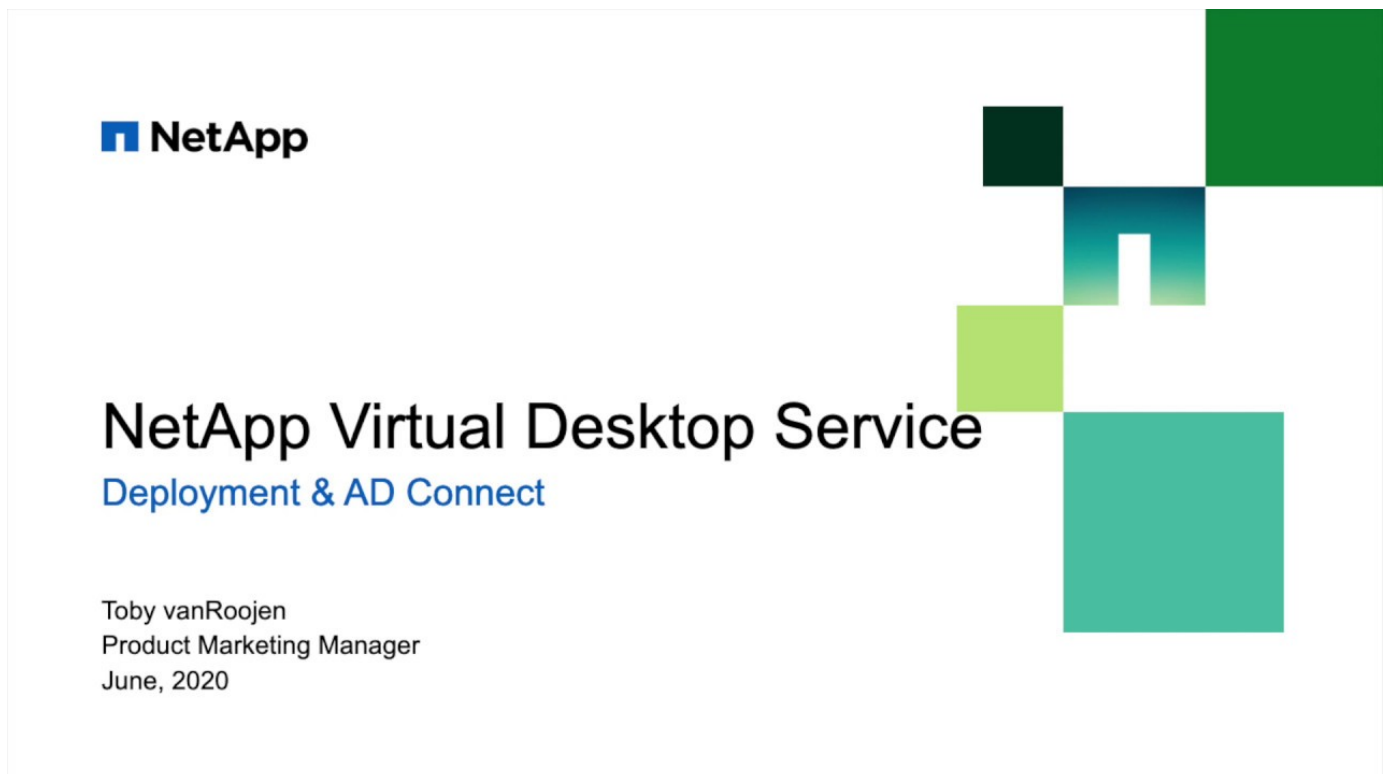


使用 Quadro vDWS 许可证，您可以使用网络 vPC 和 NVIDIA vComputeServer。

部署

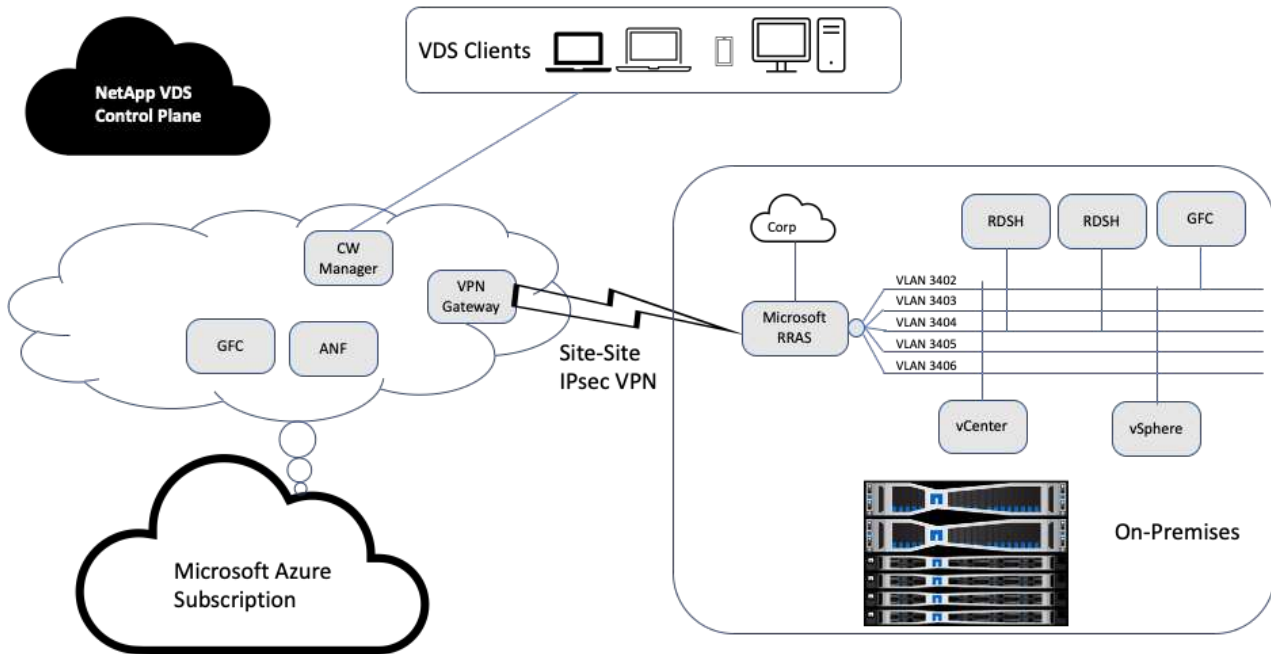
NetApp VDS 可以使用根据所需代码库提供的设置应用程序部署到 Microsoft Azure。当前版本可用 ["此处"](#) 即将推出的产品的预览版现已发布 ["此处"](#)。

请参见 ["此视频"](#) 有关部署说明，请参见。



如果内部资源与云资源之间存在连接，则可以将 NetApp 虚拟桌面服务扩展到内部环境。企业可以使用 Express Route 或站点间 IPsec VPN 连接建立与 Microsoft Azure 的连接。您也可以使用专用链路或使用 IPsec VPN 通道以类似方式创建指向其他云的链接。

在解决方案验证中，我们使用了下图所示的环境。



在内部环境中，我们有多 VLAN 用于管理，远程桌面会话主机等。它们位于 172.21.146-150.0/24 子网中，并使用 Microsoft 远程路由访问服务路由到公司网络。我们还执行了以下任务：

1. 我们注意到了 Microsoft 路由和远程访问服务器（RRAS；标识为 IPchicken.com）的公有 IP。
2. 我们在 Azure 订阅上创建了虚拟网络网关资源（基于路由的 VPN）。
3. 我们创建了一个连接，用于为 Microsoft RRAS 服务器的公有 IP 提供本地网络网关地址。
4. 我们在 RRAS 上完成了 VPN 配置，以便使用创建 VPN 网关时提供的预共享身份验证创建虚拟接口。如果配置正确，则 VPN 应处于已连接状态。您还可以使用 pfsense 或其他相关工具创建站点到站点的 IPsec VPN 通道，而不是 Microsoft RRAS。由于此通道基于路由，因此会根据配置的特定子网重定向流量。

Microsoft Azure Active Directory 基于 OAuth 提供身份验证。企业客户端身份验证通常需要 NTLM 或基于 Kerberos 的身份验证。Microsoft Azure Active Directory 域服务使用 ADConnect 在 Azure Active Directory 和内部域控制器之间执行密码哈希同步。

对于此混合 VDS 解决方案验证，我们最初会部署到 Microsoft Azure，并使用 vSphere 添加了一个额外的站点。此方法的优势在于，平台服务已部署到 Microsoft Azure，然后可以使用该门户随时进行备份。这样，即使站点 - 站点 VPN 链路已关闭，也可以从任意位置轻松访问服务。

要添加其他站点，我们使用了一个名为 DCConfig 的工具。该应用程序的快捷方式可在 Cloud Workspace

Manager (CWMgr) VM 的桌面上找到。启动此应用程序后，导航到 "DataCenter 站点" 选项卡，添加新的数据中心站点并填写所需信息，如下所示。此 URL 指向 vCenter IP。在添加配置之前，请确保 CWMgr 虚拟机可以与 vCenter 进行通信。



确保在 CloudWorkspace Manager 上安装 vSphere PowerCLI 5.1，以便能够与 VMware vSphere 环境进行通信。

下图显示了内部数据中心站点配置。

The screenshot shows the 'Configuration' window with the 'DataCenter Sites' tab selected. On the left, a table lists two sites: Site 1 (AzureRM, Is Primary checked) and Site 2 (vSphere, Is Primary unchecked). Below the table is a red instruction: 'To delete DataCenter Site(s), Select it and right click to delete'. On the right, the configuration details for Site 2 are shown, including: DataCenter Site (Site 2), Hypervisor (vSphere), Local VM Account (Administrator), Hypervisor Account (Administrator@vsphere), URL (https://172.21.146.150/sdk/), Vm Name Prefix, Max Concurrent (20), Create Server, Subnet Mask (255.255.255.0), Default Gateway (172.21.148.250), DNS (Primary: 10.67.78.11), and VSphere settings (Data Center: NetApp-HCI-Datacenter, Cluster, Resource Pool, Host Name, VM Folder, Max VMs In Datastore: -1, Min HD Free Space In Datastore GB: -1, Min Ram Free GB: -1). There are also checkboxes for 'Exclude VSphere DataStore' and 'Exclude VSphere ResourcePools'.

请注意，可以根据特定集群，主机名或可用 RAM 空间为计算资源提供筛选选项。存储资源的筛选选项包括数据存储在库上的最小可用空间或每个数据存储库的最大 VM 数。可以使用正则表达式排除数据存储库。单击保存按钮以保存配置。

要验证配置，请单击测试按钮或单击加载虚拟机管理程序，然后选中 vSphere 部分下的任何下拉列表。应使用适当的值填充它。对于默认配置站点，最好将主虚拟机管理程序设置为 yes。

在 VMware vSphere 上创建的 VM 模板将用作 VDS 上的配置集合。配置集合有两种形式：共享和 VDI。共享配置收集类型用于远程桌面服务，对于这些服务，所有服务器都应用一个资源策略。VDI 类型用于单独分配资源策略的 WVD 实例。可以为配置集合中的服务器分配以下三个角色之一：

- 终端服务和数据服务器角色的 * TSDATA.* 组合。
- * 终端服务 * （会话主机）。
- * 数据。* 文件服务器或数据库服务器。定义服务器角色时，必须选择 VM 模板和存储（数据存储库）。选择的数据存储库可以限制为特定的数据存储库，也可以使用 " 使用最少 " 选项，在该选项中，系统会根据数据使用情况选择数据存储库。

每个部署都根据 Active Users ， Fixed ， Server Load 或 User Count 为云资源分配设置了 VM 资源默认值。

使用 **Login VSI** 进行单服务器负载测试

NetApp 虚拟桌面服务使用 Microsoft 远程桌面协议来访问虚拟桌面会话和应用程序，而 Login VSI 工具可确定可在特定服务器型号上托管的最大用户数。Login VSI 可按特定时间间隔模拟用户登录，并执行用户操作，例如打开文档，阅读和撰写邮件，使用 Excel 和 PowerPoint ， 打印文档，压缩文件以及随机中断。然后，它会测量响应时间。如果服务器利用率较低，则用户响应时间较短；如果添加了更多用户会话，则用户响应时间会增加。Login VSI 会根据初始用户登录会话确定基线，当用户响应超过基线 2 秒时，它会报告最大用户会话。

NetApp 虚拟桌面服务利用 Microsoft 远程桌面协议访问虚拟桌面会话和应用程序。为了确定可在特定服务器型号上托管的最大用户数，我们使用了 Login VSI 工具。Login VSI 可按特定时间间隔模拟用户登录，并执行用户操作，例如打开文档，阅读和撰写邮件，使用 Excel 和 PowerPoint ， 打印文档，压缩文件，随机中断等。它还可测量响应时间。如果服务器利用率较低，则用户响应时间较短；如果添加了更多用户会话，则用户响应时间会增加。Login VSI 会根据初始用户登录会话确定基线，当用户响应超过基线 2 秒时，它会报告最大用户会话数。

下表包含用于此验证的硬件。

型号	计数	Description
NetApp HCI H610C	4.	一个集群中有三个用于启动程序，AD ， DHCP 等。一台服务器用于负载测试。
NetApp HCI H615C	1.	2 个 24C Intel Xeon Gold 6282 @2.1 GHz 。 1.5 TB RAM 。

下表包含用于此验证的软件。

产品	Description
NetApp VDS 5.4	流程编排
VM 模板 Windows 2019 1809	适用于 RDSH 的服务器操作系统
登录 VSI	4.1.32.1
VMware vSphere 6.7 Update 3	虚拟机管理程序
VMware vCenter 6.7 Update 3f	VMware 管理工具

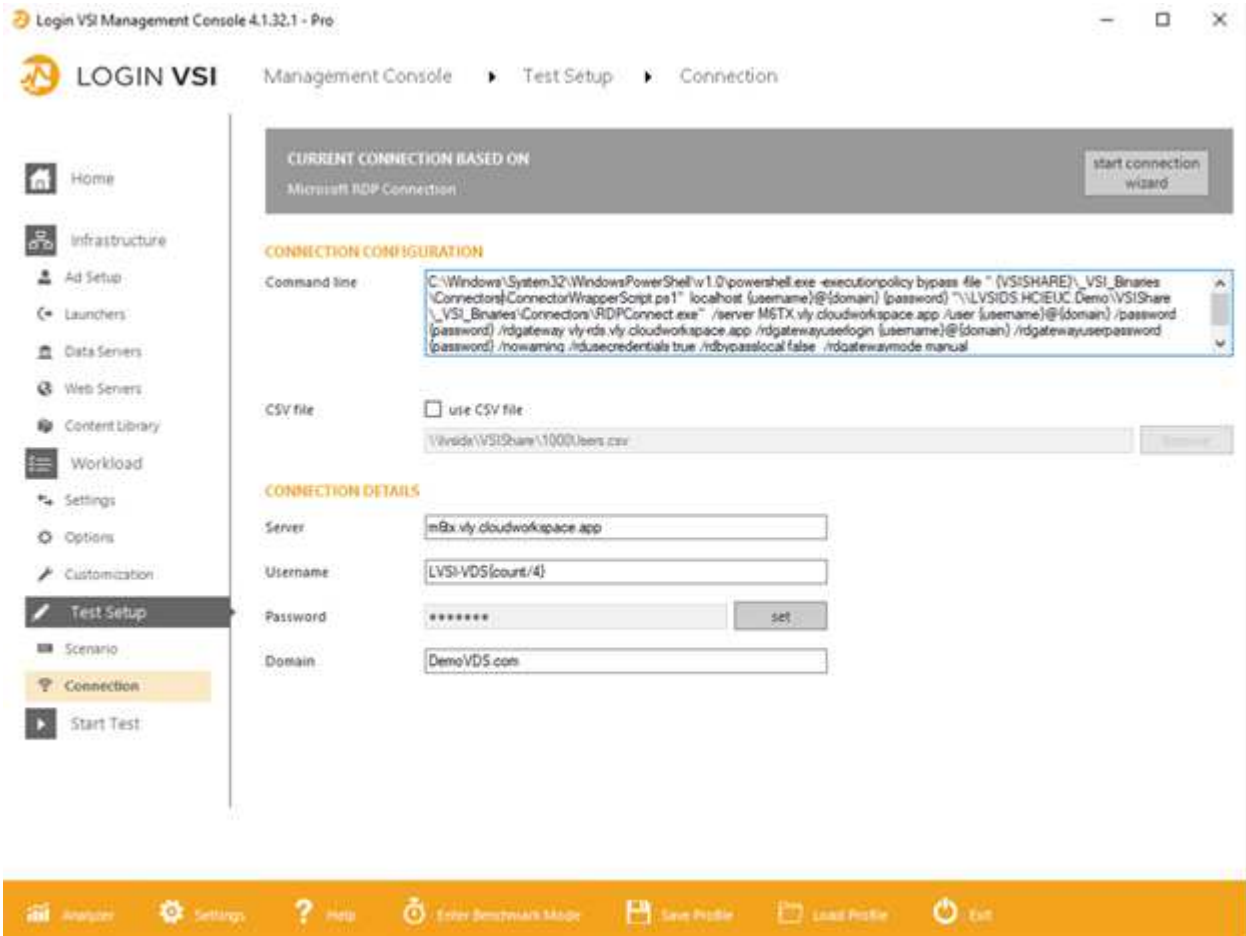
Login VSI 测试结果如下：

型号	VM 配置	Login VSI 基线	Login VSI 最大值
H610C	8 个 vCPU ， 48 GB RAM ， 75 GB 磁盘 ， 8 Q vGPU 配置文件	799	178.

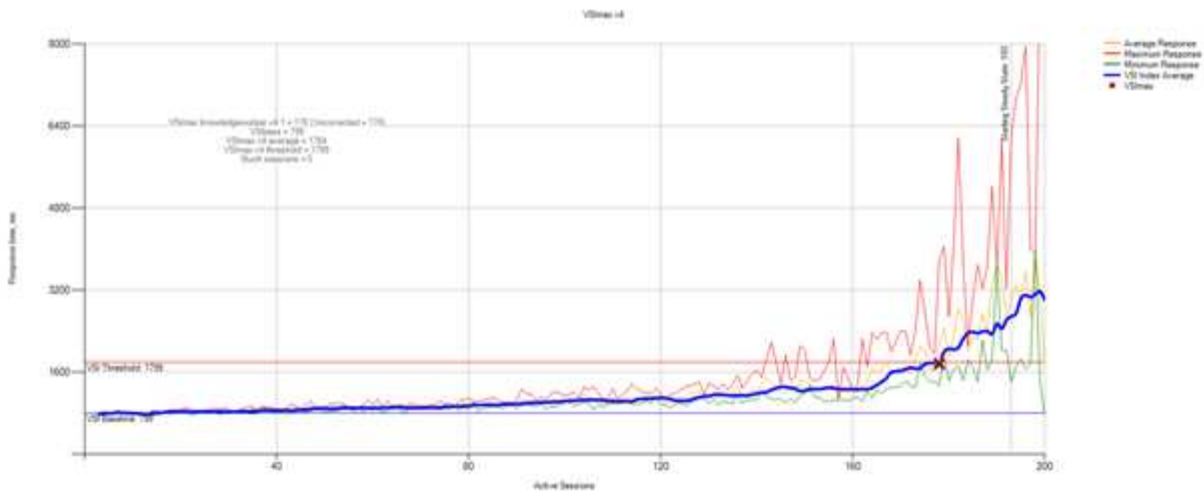
型号	VM 配置	Login VSI 基线	Login VSI 最大值
H615C	12 个 vCPU ， 128 GB RAM ， 75 GB 磁盘	763	272

考虑到子 NUMA 边界和超线程，选择用于 VM 测试和配置的八个 VM 取决于主机上可用的核心。

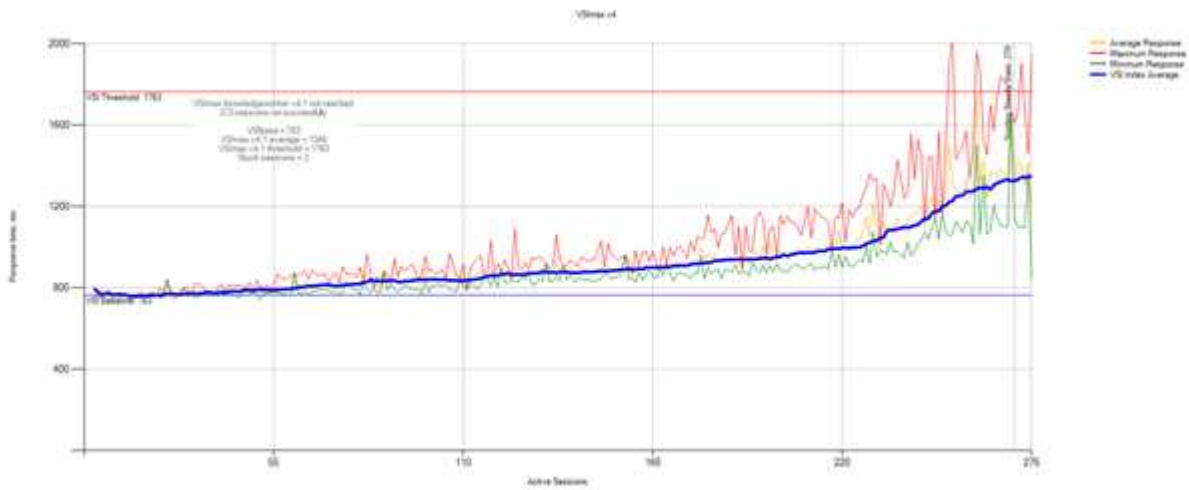
我们在 H610C 上使用了 10 个启动器 VM ，这些 VM 使用 RDP 协议连接到用户会话。下图显示了 Login VSI 连接信息。



下图显示了 H610C 的 Login VSI 响应时间与活动会话的对比情况。



下图显示了 H615C 的登录 VSI 响应时间与活动会话的对比情况。



下图显示了对 vSphere 主机和 VM 执行 H615C 登录 VSI 测试期间 Cloud Insights 的性能指标。



管理门户

NetApp VDS Cloud Workspace Management Suite 门户现已推出 ["此处"](#) 即将推出的版本 ["此处"](#)。

通过该门户，可以集中管理各种 VDS 部署，包括为内部部署，管理用户，应用程序目录和脚本化事件定义了站点的 VDS 部署。管理用户还可以使用此门户根据需要手动配置应用程序，并连接到任何计算机进行故障排除。

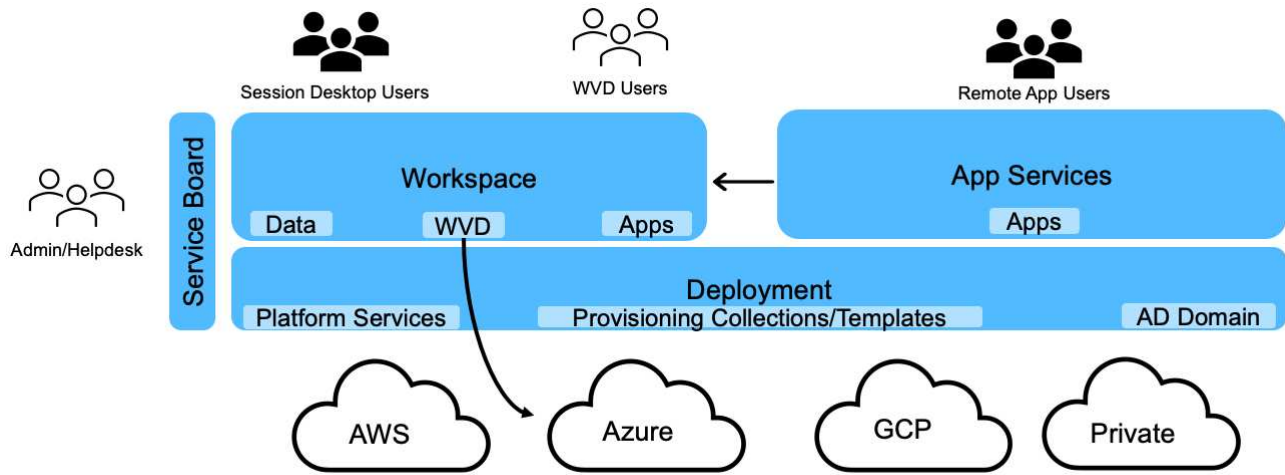
服务提供商可以使用此门户添加自己的渠道合作伙伴，并允许他们管理自己的客户端。

用户管理

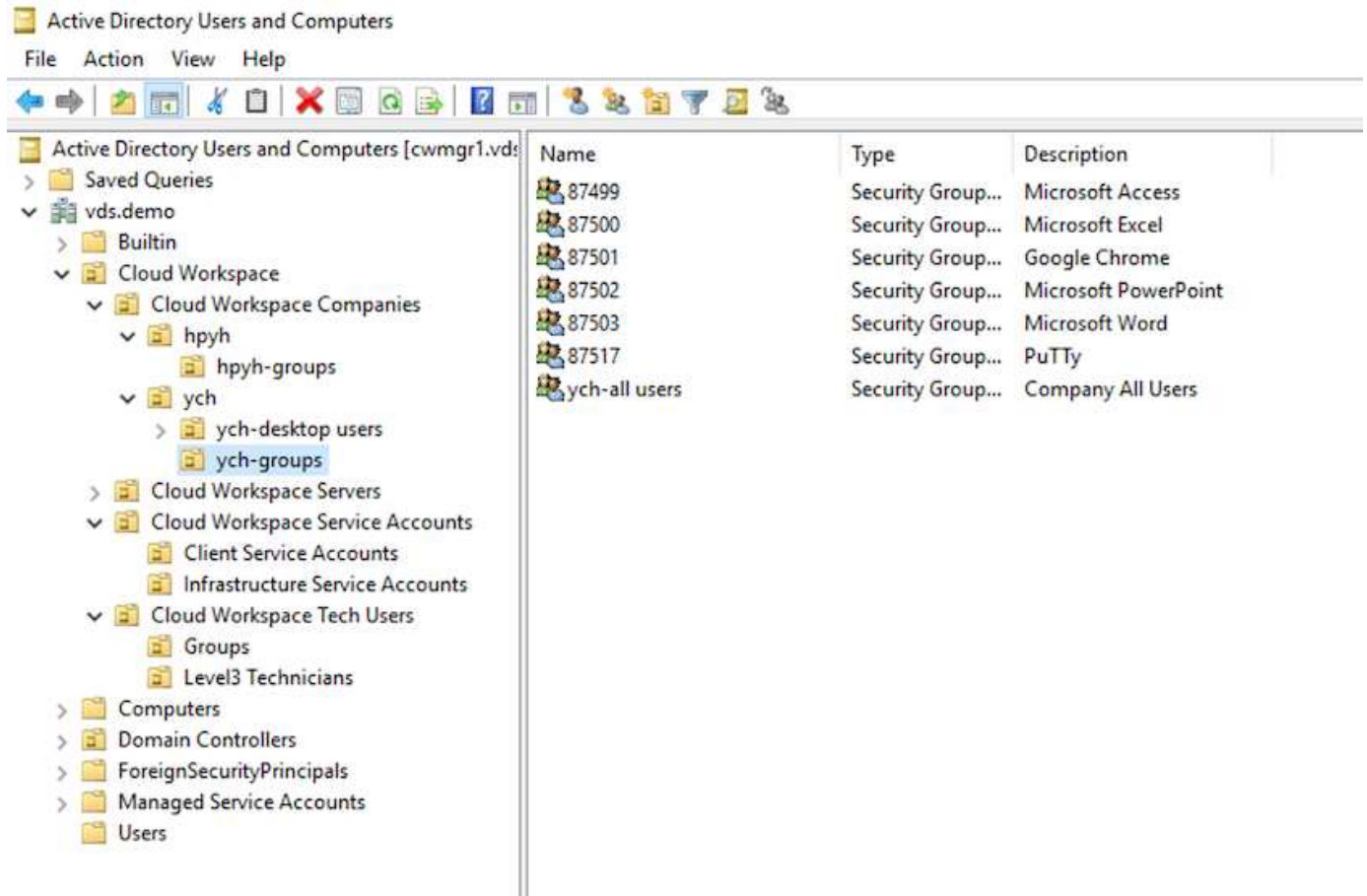
NetApp VDS 使用 Azure Active Directory 进行身份验证，使用 Azure Active Directory 域服务进行 NTLM/Kerberos 身份验证。ADConnect 工具可用于将内部 Active Directory 域与 Azure Active Directory 同步。

可以从门户添加新用户，也可以为现有用户启用云工作空间。工作空间 and 应用程序服务的权限可以由单个用户或组控制。从管理门户中，可以定义管理用户来控制门户，工作空间等的权限。

下图显示了 NetApp VDS 中的用户管理。



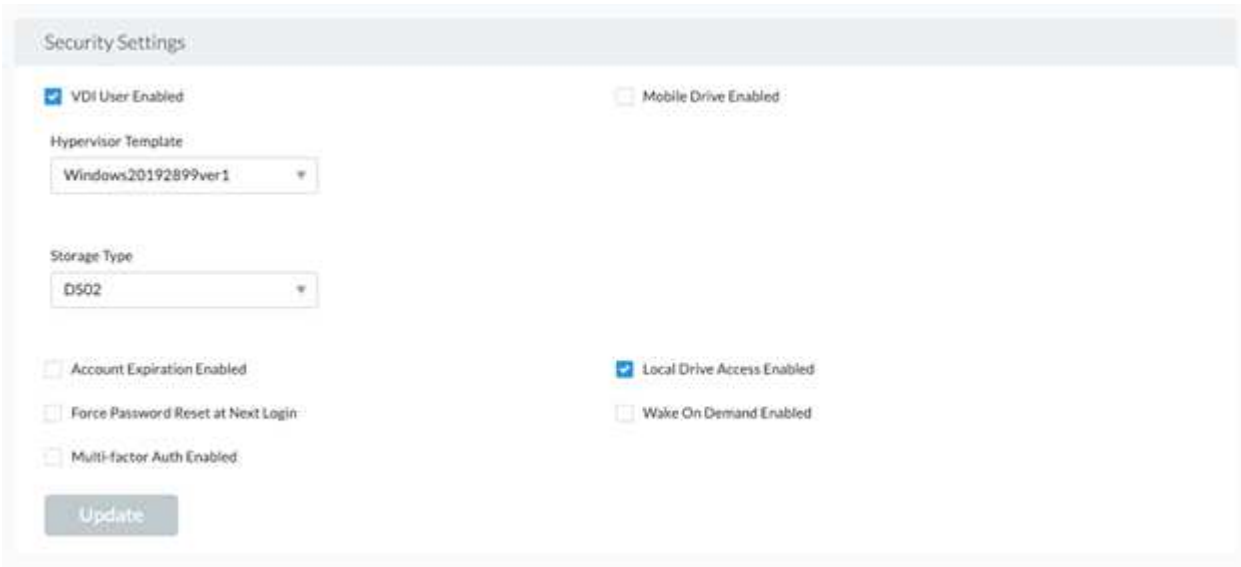
每个工作空间都位于云工作空间 OU 下自己的 Active Directory 组织单位（OU）中，如下图所示。



有关详细信息，请参见 ["此视频"](#) 有关 NetApp VDS 中的用户权限和用户管理的信息。

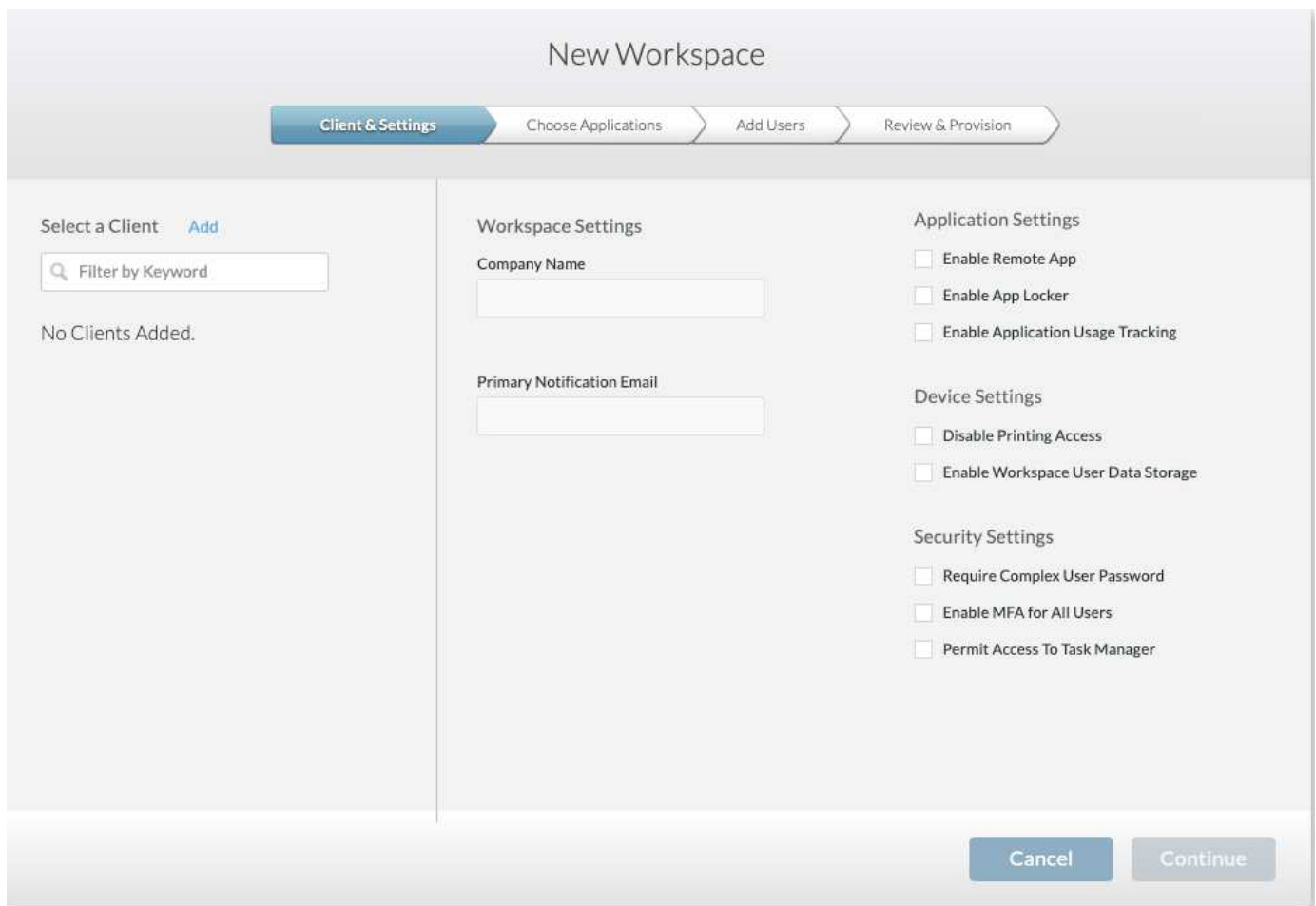
如果使用数据中心的 API 调用将 Active Directory 组定义为 CRAUserGroup，则该组中的所有用户都将导入到 CloudWorkspace 中，以便使用 UI 进行管理。为用户启用云工作空间后，VDS 将创建用户主文件夹，设置权限，用户属性更新等。

如果选中 VDI User Enabled，则 VDS 将创建一个专用于该用户的单会话 RDS 计算机。它会提示您配置模板和数据存储库。



工作空间管理

工作空间由桌面环境组成；可以是在内部或任何受支持的云环境中托管的共享远程桌面会话。借助 Microsoft Azure，桌面环境可以在 Windows Virtual Desktop 中持久存在。每个工作空间都与特定组织或客户端相关联。下图显示了创建新工作空间时可用的选项。





每个工作空间都与特定部署相关联。

工作空间包含关联的应用程序和应用程序服务，共享数据文件夹，服务器和 WVD 实例。每个工作空间都可以控制各种安全选项，例如强制实施密码复杂性，多因素身份验证，文件审核等。

工作空间可以控制工作负载计划以启动额外的服务器，限制每个服务器的用户数或为给定时间段内可用的资源设置计划（始终打开 / 关闭）。还可以配置资源以按需启动。

如果需要，此工作空间可以覆盖部署 VM 资源的默认值。对于 WVD，也可以从云工作空间管理套件门户管理 WVD 主机池（其中包含会话主机和应用程序组）和 WVD 工作空间。有关 WVD 主机池的详细信息，请参见此部分 ["视频"](#)。

应用程序管理

任务工作人员可以从可供其使用的应用程序列表中快速启动应用程序。应用程序服务从远程桌面服务会话主机发布应用程序。借助 WVD，应用程序组可从多会话 Windows 10 主机池提供类似的功能。

对于为用户提供支持的办公室员工，可以使用服务板手动配置所需的应用程序，也可以使用 NetApp VDS 中的脚本化事件功能自动配置这些应用程序。

有关详细信息，请参见 ["NetApp 应用程序授权页面"](#)。

适用于虚拟桌面服务的 ONTAP 功能

以下 ONTAP 功能使其成为与虚拟桌面服务结合使用的极具吸引力的选择。

- * 横向扩展文件系统。* ONTAP FlexGroup 卷的大小可以增长到 20 PB 以上，并且可以在一个命名空间中包含 4000 亿个以上的文件。此集群最多可包含 24 个存储节点，每个节点都具有一个灵活的网络接口卡数量，具体取决于使用的型号。

用户的虚拟桌面，主文件夹，用户配置文件容器，共享数据等可以按需增长，而无需考虑文件系统限制。

- * 文件系统分析。* 您可以使用 XCP 工具深入了解共享数据。借助 ONTAP 9.8+ 和 ActiveIQ Unified Manager，您可以轻松查询和检索文件元数据信息并识别冷数据。
- * 云分层。* 您可以将冷数据迁移到云中的对象存储或数据中心中任何与 S3 兼容的存储。
- * 文件版本。* 用户可以恢复受 NetApp ONTAP Snapshot 副本保护的文件。ONTAP Snapshot 副本非常节省空间，因为它们仅记录更改的块。
- * 全局命名空间。* ONTAP FlexCache 技术支持文件存储远程缓存，便于在包含 ONTAP 存储系统的各个位置之间管理共享数据。
- * 安全多租户支持。* 一个物理存储集群可以呈现为多个虚拟存储阵列，每个阵列都有自己的卷，存储协议，逻辑网络接口，身份和身份验证域，管理用户等。因此，您可以在多个业务单位或环境之间共享存储阵列，例如测试，开发和生产。

为了保证性能，您可以使用自适应 QoS 根据已用空间或已分配空间设置性能级别，并且可以使用配额控制存储容量。

- * VMware 集成。* 适用于 VMware vSphere 的 ONTAP 工具提供了一个 vCenter 插件，用于配置数据存储库，实施 vSphere 主机最佳实践以及监控 ONTAP 资源。

ONTAP 支持 vStorage APIs for Array Integration (VAAI) 将 SCSI/ 文件操作卸载到存储阵列。ONTAP 还支持用于存储感知的 vStorage API (VASA)，并支持对块和文件协议使用虚拟卷。

适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件可通过存储阵列上的 Snapshot 功能轻松备份和还原虚拟机。

ActiveIQ Unified Manager 可在 vSphere 环境中提供端到端存储网络可见性。管理员可以轻松识别 ONTAP 上托管的虚拟桌面环境中可能发生的任何延迟问题。

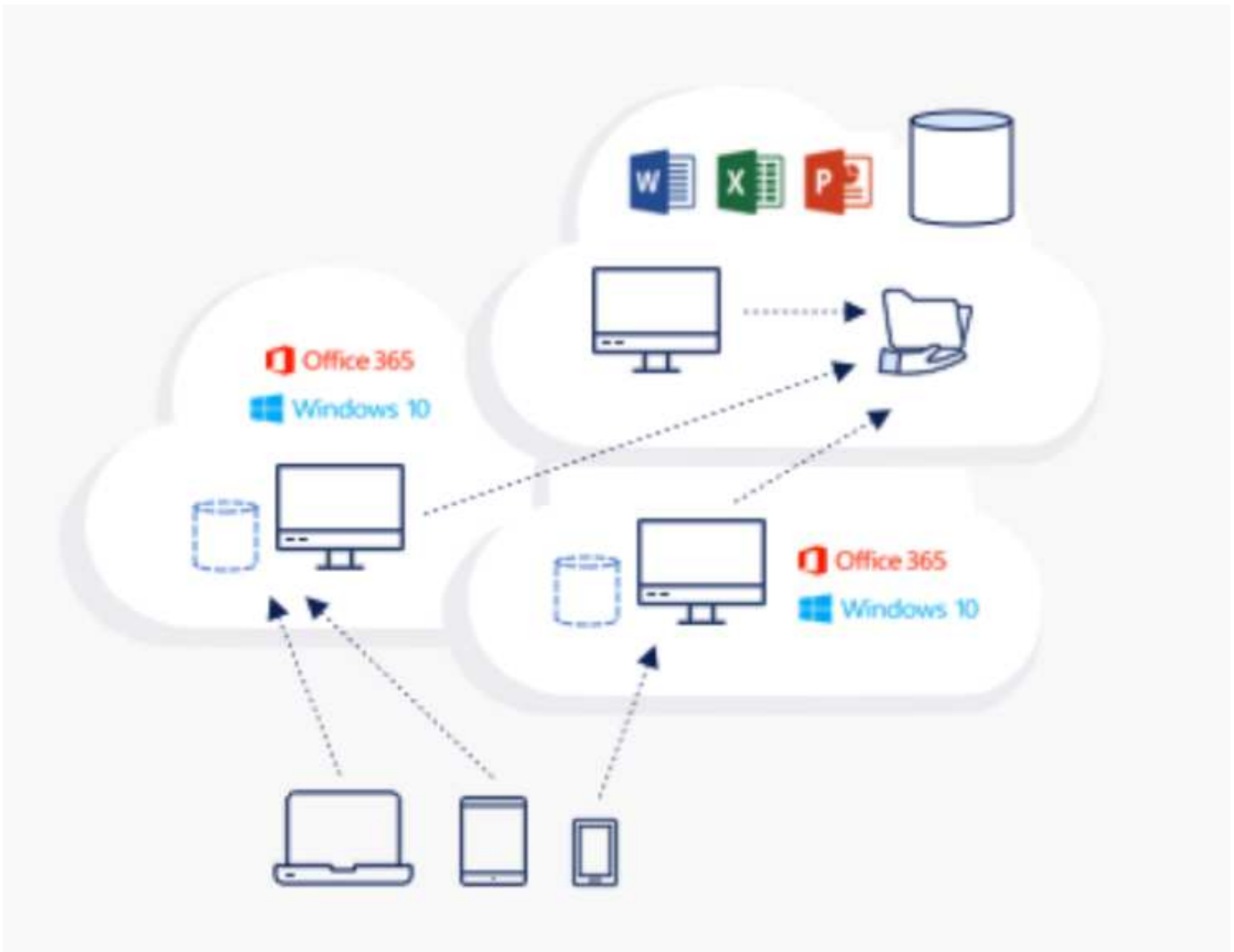
- * 安全合规性。* 借助 ActiveIQ Unified Manager，您可以通过警报监控多个 ONTAP 系统，以发现任何策略违规。
- * 多协议支持。* ONTAP 支持块 (iSCSI，FC，FCoE 和 NVMe/FC)，文件 (NFSv3，NFSv4.1，SMB2.x 和 SMB3.x) 以及对象 (S3) 存储协议。
- * 自动化支持。* ONTAP 提供 REST API，Ansible 和 PowerShell 模块，可通过 VDS 管理门户自动执行任务。

数据管理

在部署过程中，您可以选择文件服务方法来托管用户配置文件，共享数据和主驱动器文件夹。可用选项包括文件服务器，Azure 文件或 Azure NetApp Files。但是，在部署后，您可以使用命令中心工具修改此选项，使其指向任何 SMB 共享。["使用 NetApp ONTAP 托管具有多种优势"](#)。要了解如何更改 SMB 共享，请参见 ["更改数据层"](#)。

全局文件缓存

如果用户分布在全局命名空间的多个站点上，则全局文件缓存有助于减少频繁访问的数据的延迟。可以使用配置收集和脚本化事件自动部署全局文件缓存。全局文件缓存可在本地处理读写缓存，并在不同位置保持文件锁定。全局文件缓存可用于任何 SMB 文件服务器，包括 Azure NetApp Files。



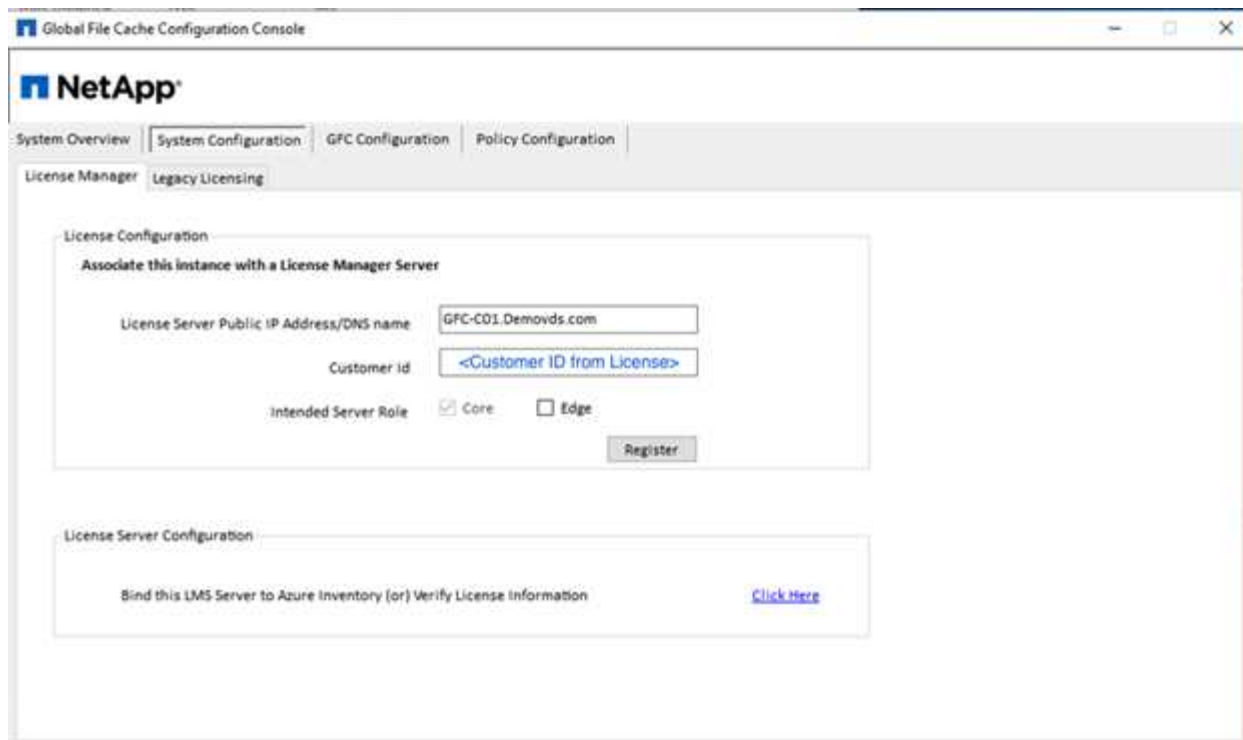
全局文件缓存需要满足以下要求：

- 管理服务器（许可证管理服务器）
- 核心
- 具有足够磁盘容量以缓存数据的边缘

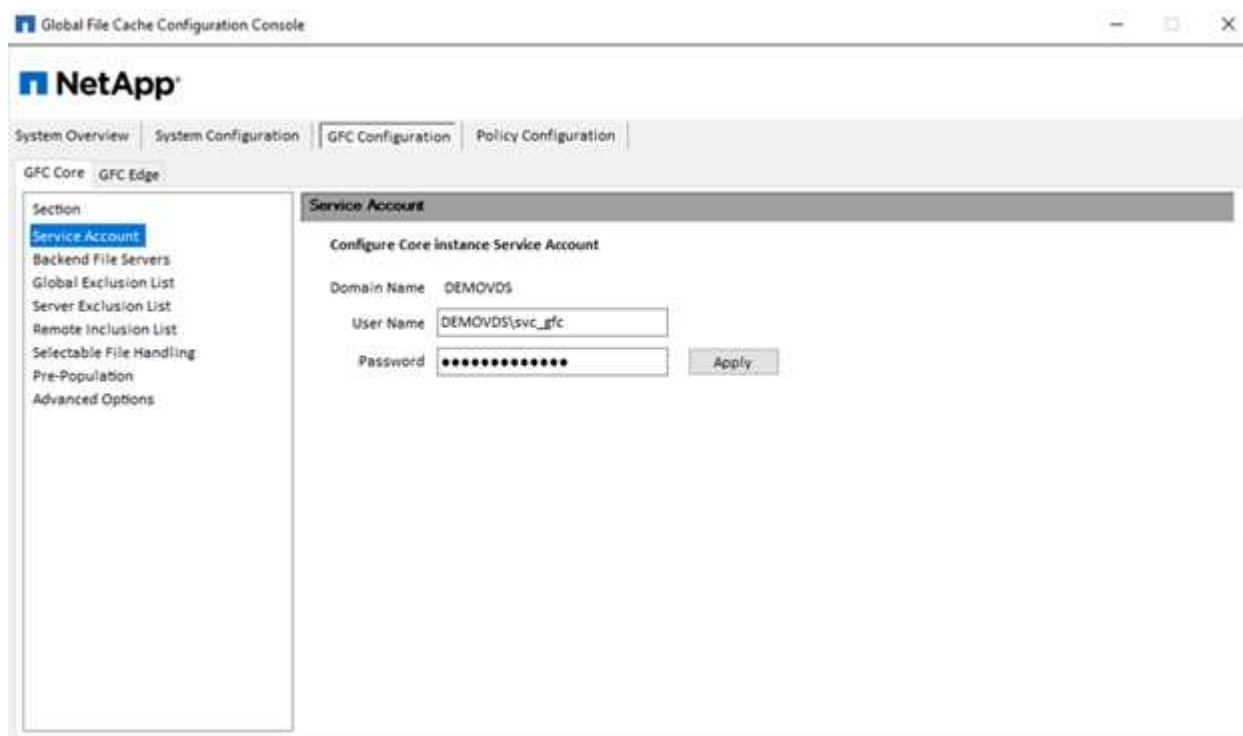
要下载软件并计算 Edge 的磁盘缓存容量，请参见 ["GFC 文档"](#)。

为了进行验证，我们在 Azure 的同一个虚拟机上部署了核心资源和管理资源，并在 NetApp HCI 上部署了边缘资源。请注意，核心是需要进行大量数据访问的位置，边缘是核心的一部分。安装软件后，您必须激活已激活的许可证，然后才能使用。为此，请完成以下步骤：

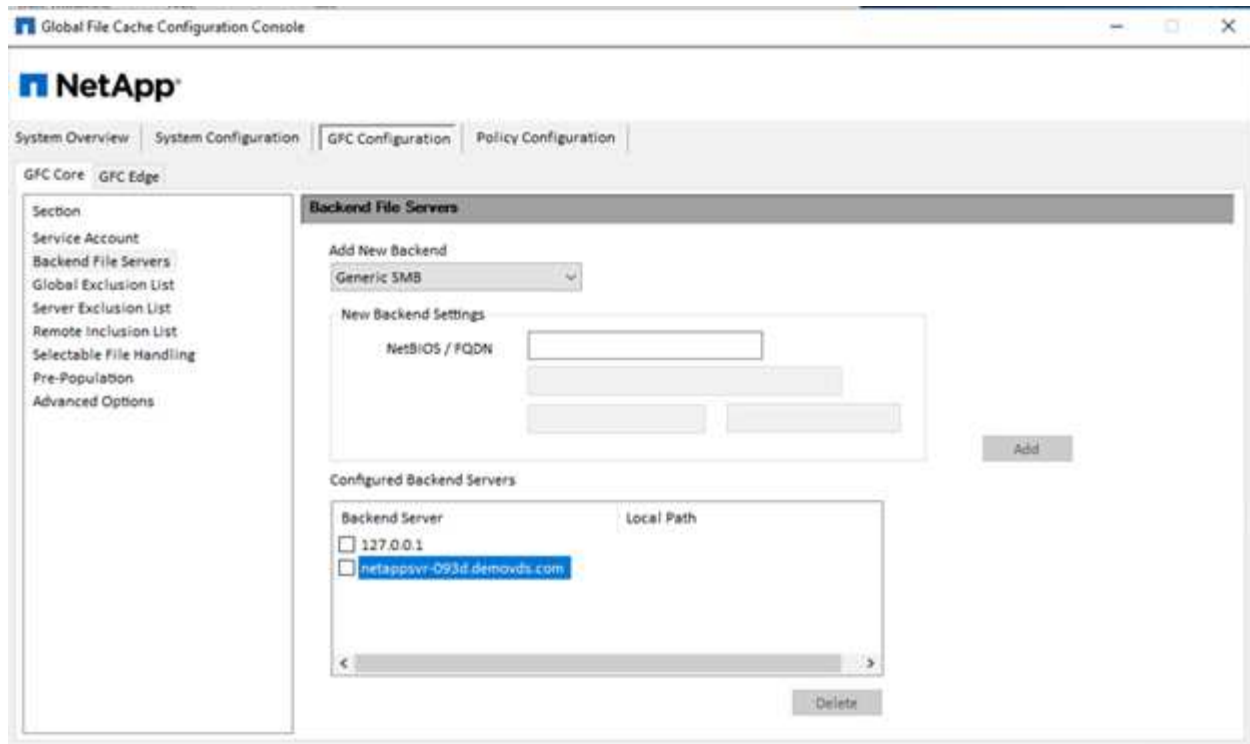
1. 在 License Configuration 部分下，使用链接 [Click here](#) 完成许可证激活。然后注册核心。



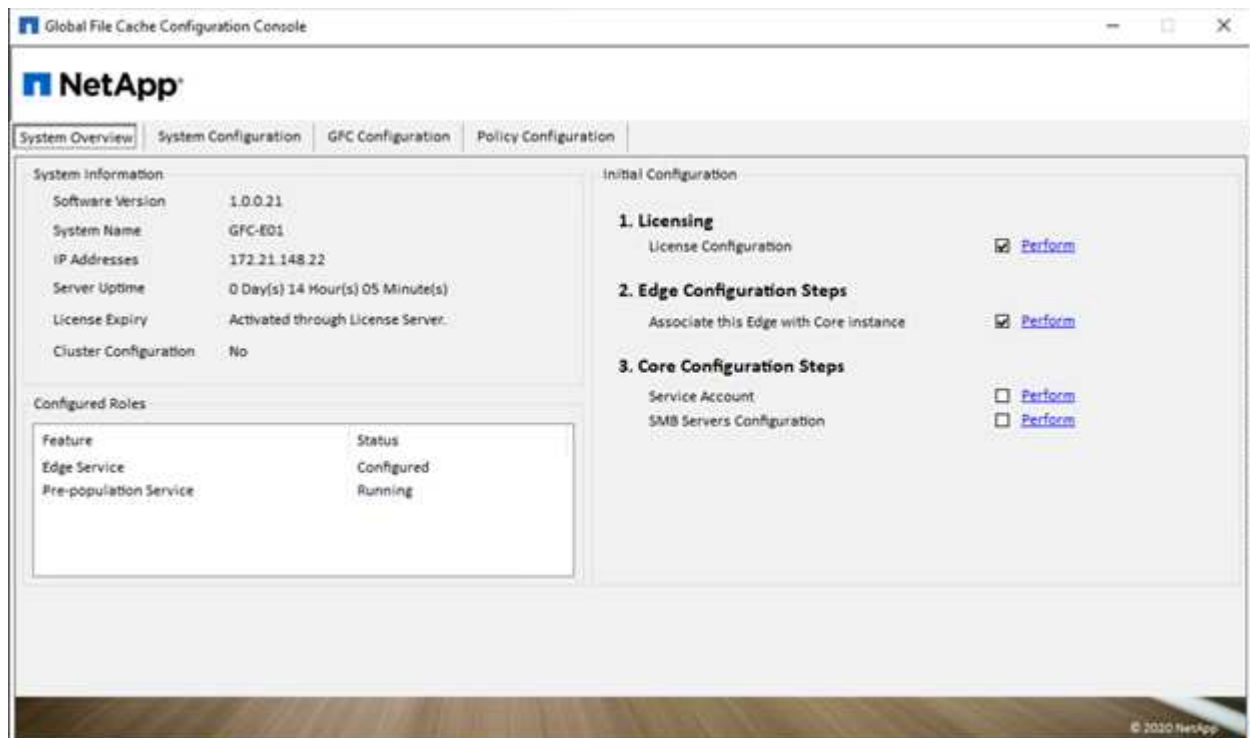
2. 提供用于全局文件缓存的服务帐户。有关此帐户所需的权限，请参见 "GFC 文档"。



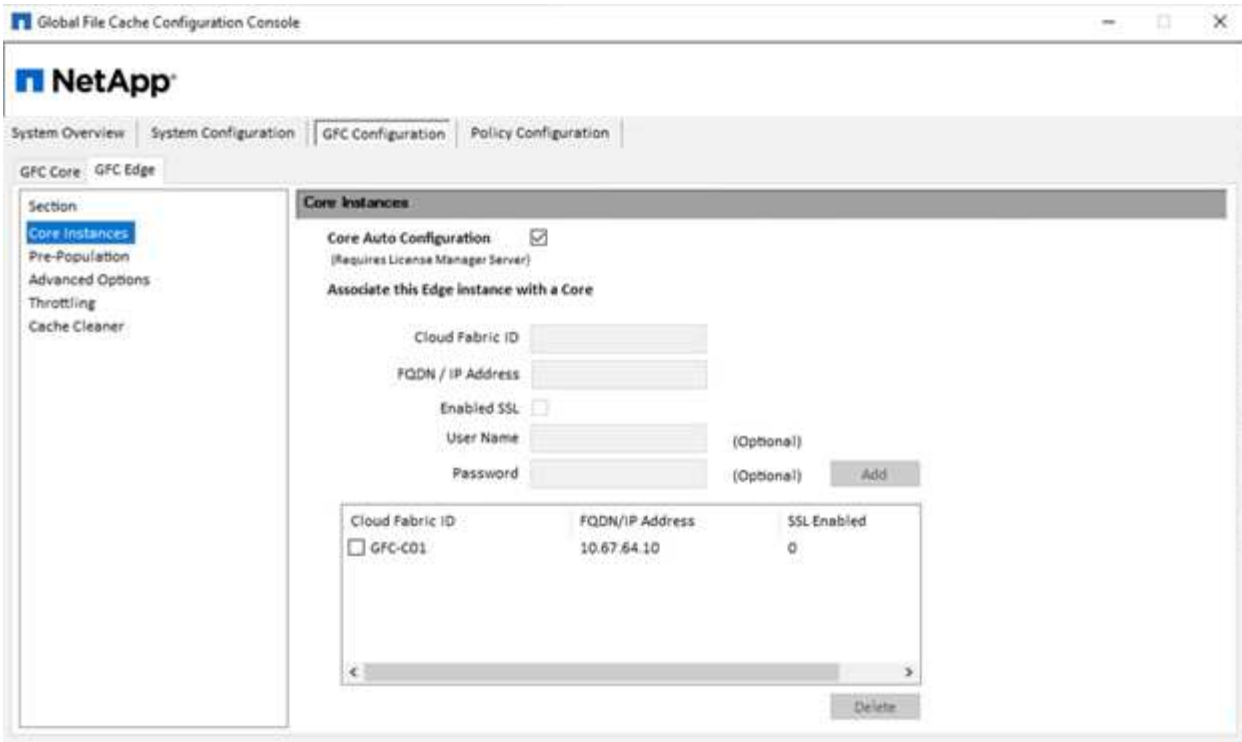
3. 添加新的后端文件服务器并提供文件服务器名称或 IP。



4. 在边缘上，缓存驱动器必须具有驱动器盘符 D 如果不是，请使用 diskpart.exe 选择卷并更改驱动器号。以边缘身份向许可证服务器注册。

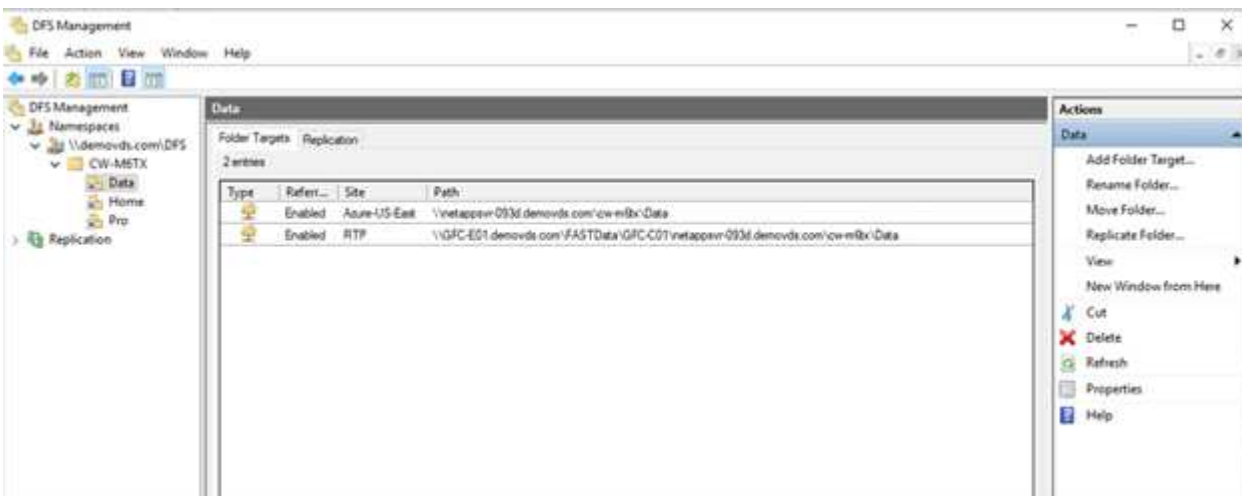


如果启用了核心自动配置，则会从许可证管理服务器检索核心信息。

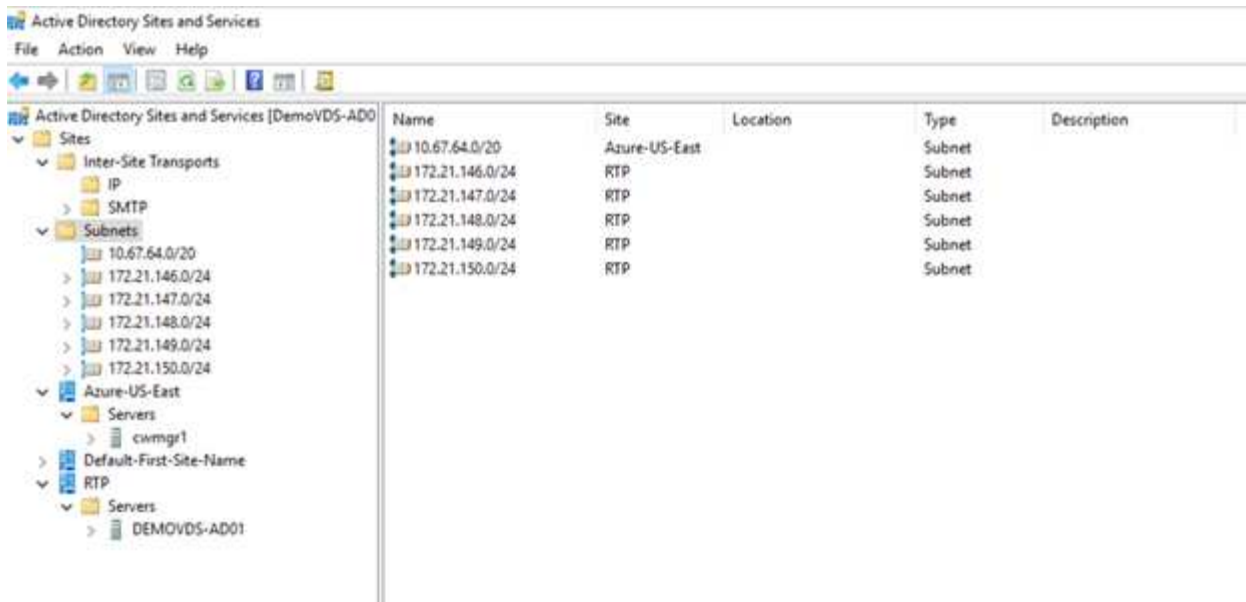


在任何客户端计算机上，用于访问文件服务器上共享的管理员都可以使用 UNC 路径 `\\< 边缘服务器名称 >\FASTDATA\< 核心服务器名称 >\< 后端文件服务器名称 >\< 共享名称 >` 使用 GFC 边缘访问该共享。管理员可以将此路径包含在用户登录脚本或 GPO 中，以便在边缘位置映射用户驱动器。

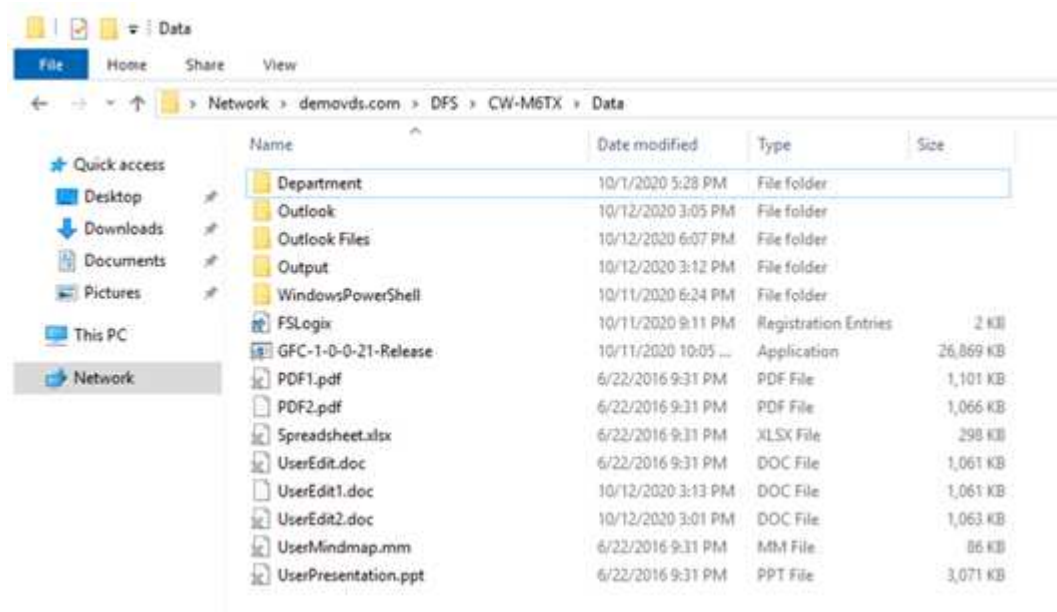
为了为全球用户提供透明的访问权限，管理员可以设置 Microsoft 分布式文件系统（DFS），使其链接指向文件服务器共享和边缘位置。



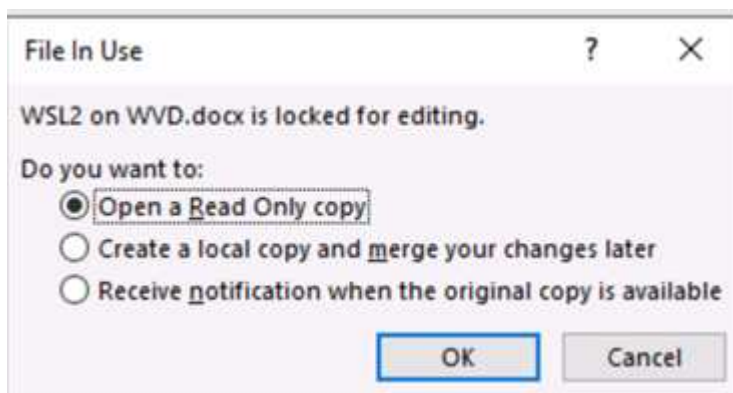
当用户根据与站点关联的子网使用 Active Directory 凭据登录时，DFS 客户端将使用相应的链接来访问数据。



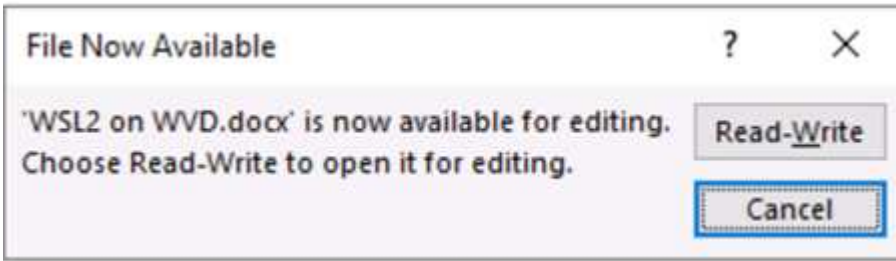
文件图标会根据文件是否已缓存而变化；未缓存的文件在图标的左下角显示灰色 X。边缘位置的用户访问某个文件后，该文件将被缓存，并且图标将发生变化。



如果某个文件已打开，而另一个用户正在尝试从边缘位置打开同一文件，则系统会提示用户选择以下内容：



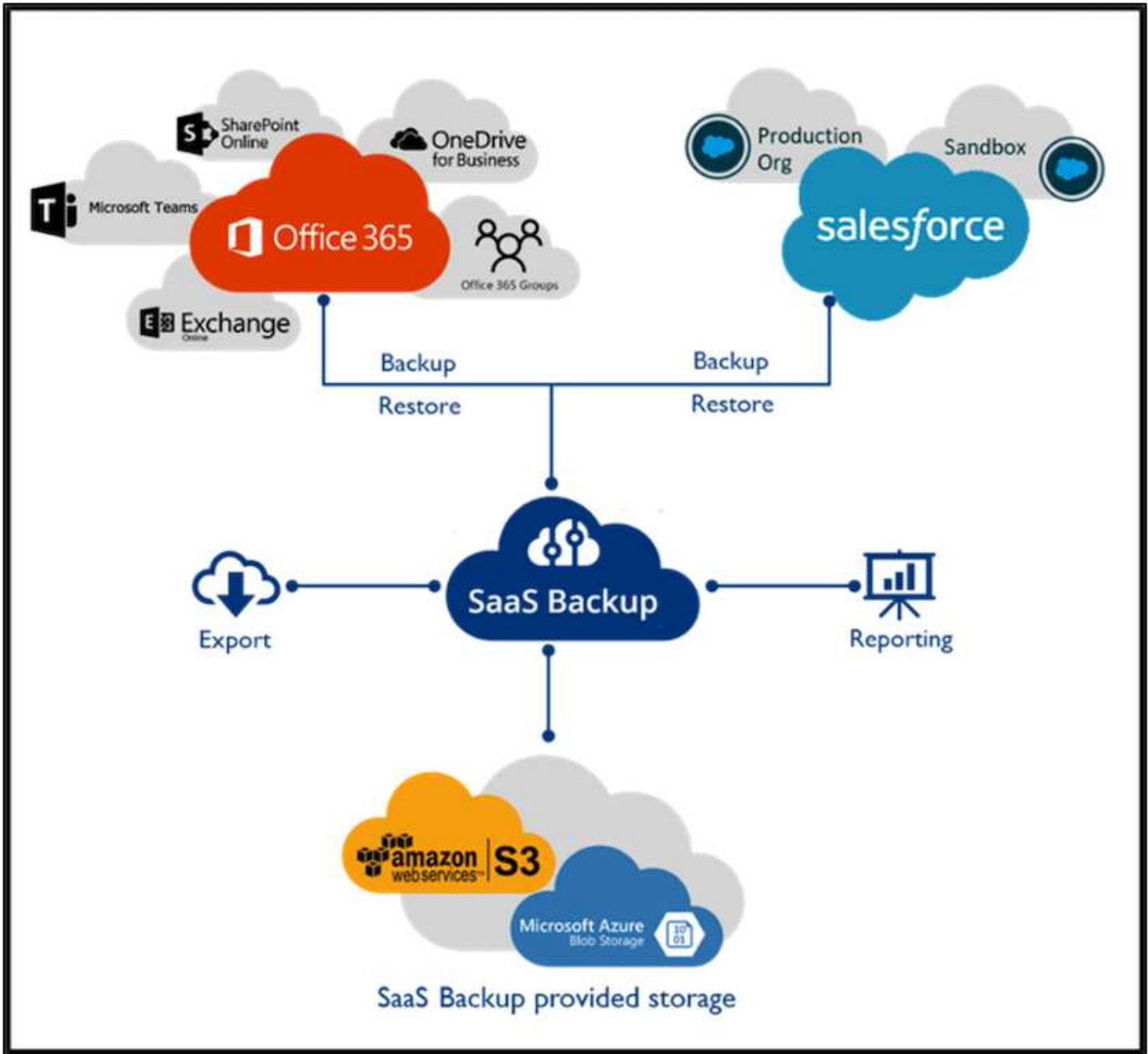
如果用户选择在原始副本可用时接收通知的选项，则系统会按如下所示通知用户：



有关详细信息，请参见此 ["有关 Talon 和 Azure NetApp Files 部署的视频"](#)。

SaaS 备份

NetApp VDS 可为 Salesforce 和 Microsoft Office 365（包括 Exchange，SharePoint 和 Microsoft OneDrive）提供数据保护。下图显示了 NetApp VDS 如何为这些数据服务提供 SaaS Backup。



有关 Microsoft Office 365 数据保护的演示，请参见 ["此视频"](#)。

有关 Salesforce 数据保护的演示，请参见 ["此视频"](#)。

操作管理

借助 NetApp VDS，管理员可以将任务委派给其他人。他们可以连接到已部署的服务器以进行故障排除，查看日志和运行审核报告。在帮助客户时，帮助台或 3 级技术人员可以根据需要对用户会话进行影子管理，查看进程列表并终止进程。

有关 VDS 日志文件的信息，请参见 ["对 VDA 操作失败页面进行故障排除"](#)。

有关所需最低权限的详细信息，请参见 ["VDA 组件和权限页面"](#)。

如果要手动克隆服务器，请参见 ["克隆虚拟机页面"](#)。

要自动增加 VM 磁盘大小，请参见 ["自动增加磁盘空间功能页面"](#)。

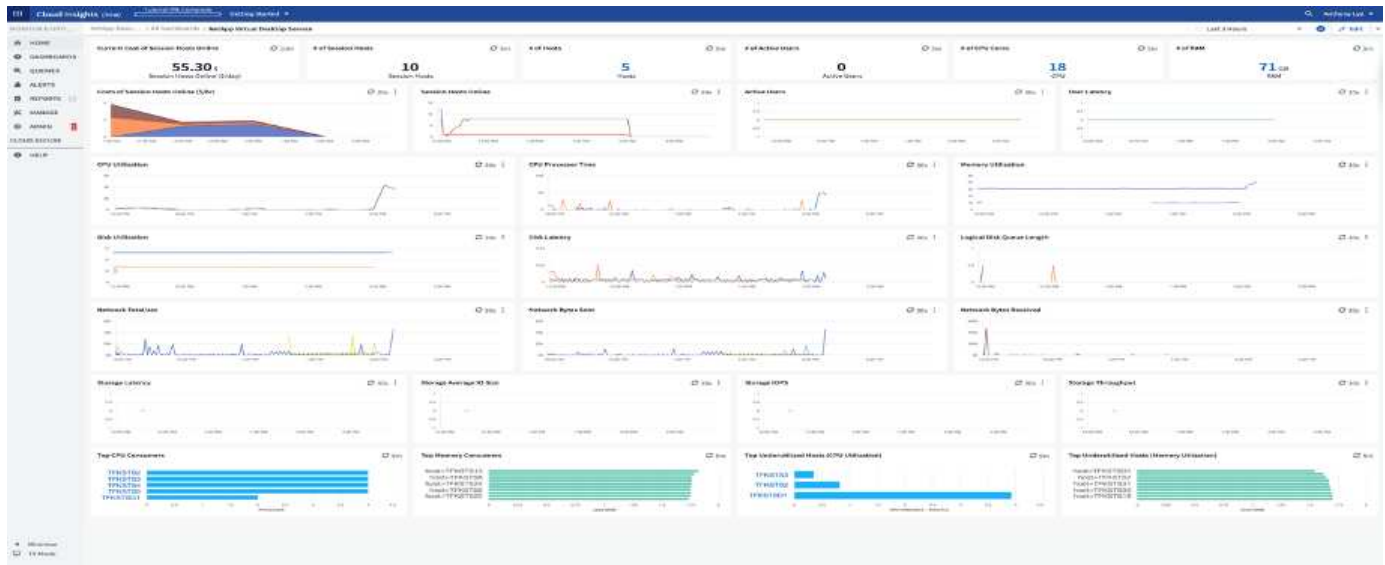
要确定用于手动配置客户端的网关地址，请参见 ["最终用户要求页面"](#)。

Cloud Insights

NetApp Cloud Insights 是一款基于 Web 的监控工具，可让您全面了解在 NetApp 和其他第三方基础架构组件上运行的基础架构和应用程序。Cloud Insights 支持私有云和公有云来监控，故障排除和优化资源。

只有采集单元 VM（可以是 Windows 或 Linux）必须安装在私有云上，才能从数据收集器收集指标，而无需代理。通过基于代理的数据收集器，您可以从 Windows 性能监控器或 Telegraf 支持的任何输入代理中提取自定义指标。

下图显示了 Cloud Insights VDS 信息板。



有关 NetApp Cloud Insights 的详细信息，请参见 ["此视频"](#)。

工具和日志

此页面将讨论 DCCconfig 工具， TestV 直流工具和日志文件。

DCCconfig 工具

DCCconfig 工具支持以下虚拟机管理程序选项来添加站点：

DataCenter Site

DataCenter Site

Hypervisor

Select Hypervisor

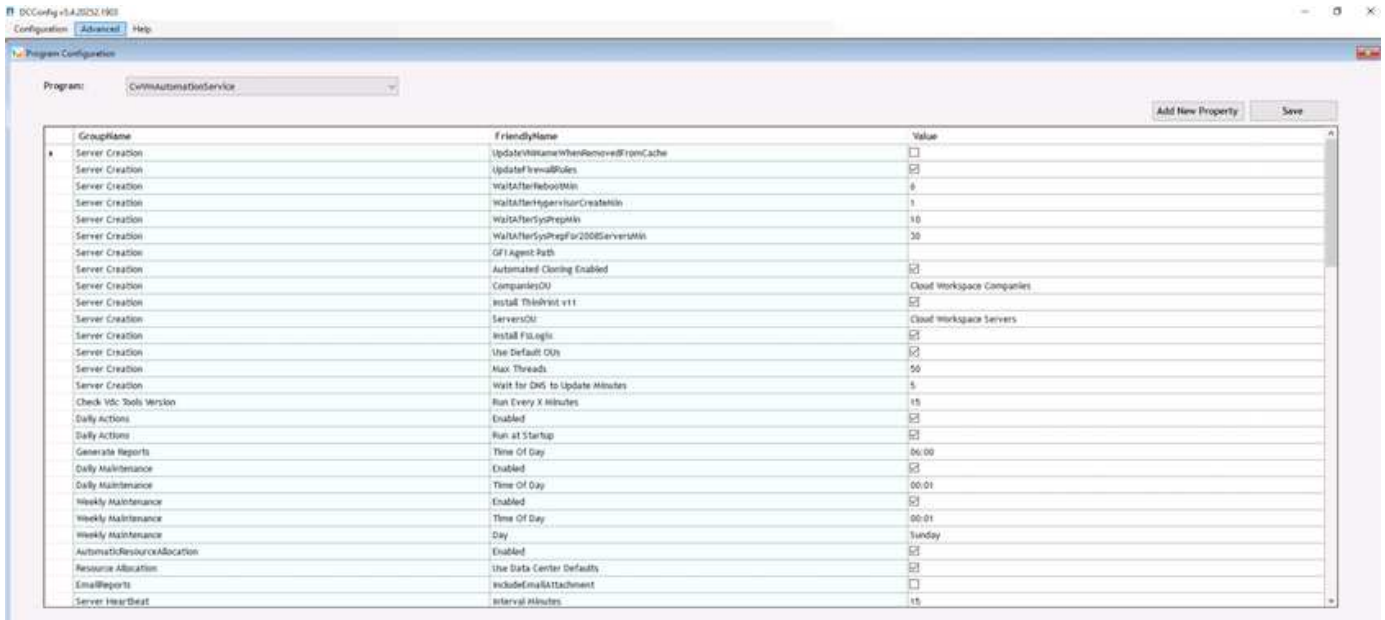
- Aws
- AzureClassic
- AzureRM
- ComputeEngine
- HyperV
- ProfitBricks
- vCloud
- vCloudRest
- vSphere
- XenServer

Configuration

DataCenter Accounts Email DatabaseConnection Exclude DataCenter Sites Product Keys Static IpAddress Drive Mapping

	Description	DriveLetter
	Shared Data	P
	FTP	F
▶	User Home	H

可以使用 GPO 处理共享数据的特定工作空间驱动器号映射。专业服务或支持团队可以使用高级选项卡自定义 Active Directory OU 名称，启用或禁用 FSLogix 部署的选项，各种超时值等设置。

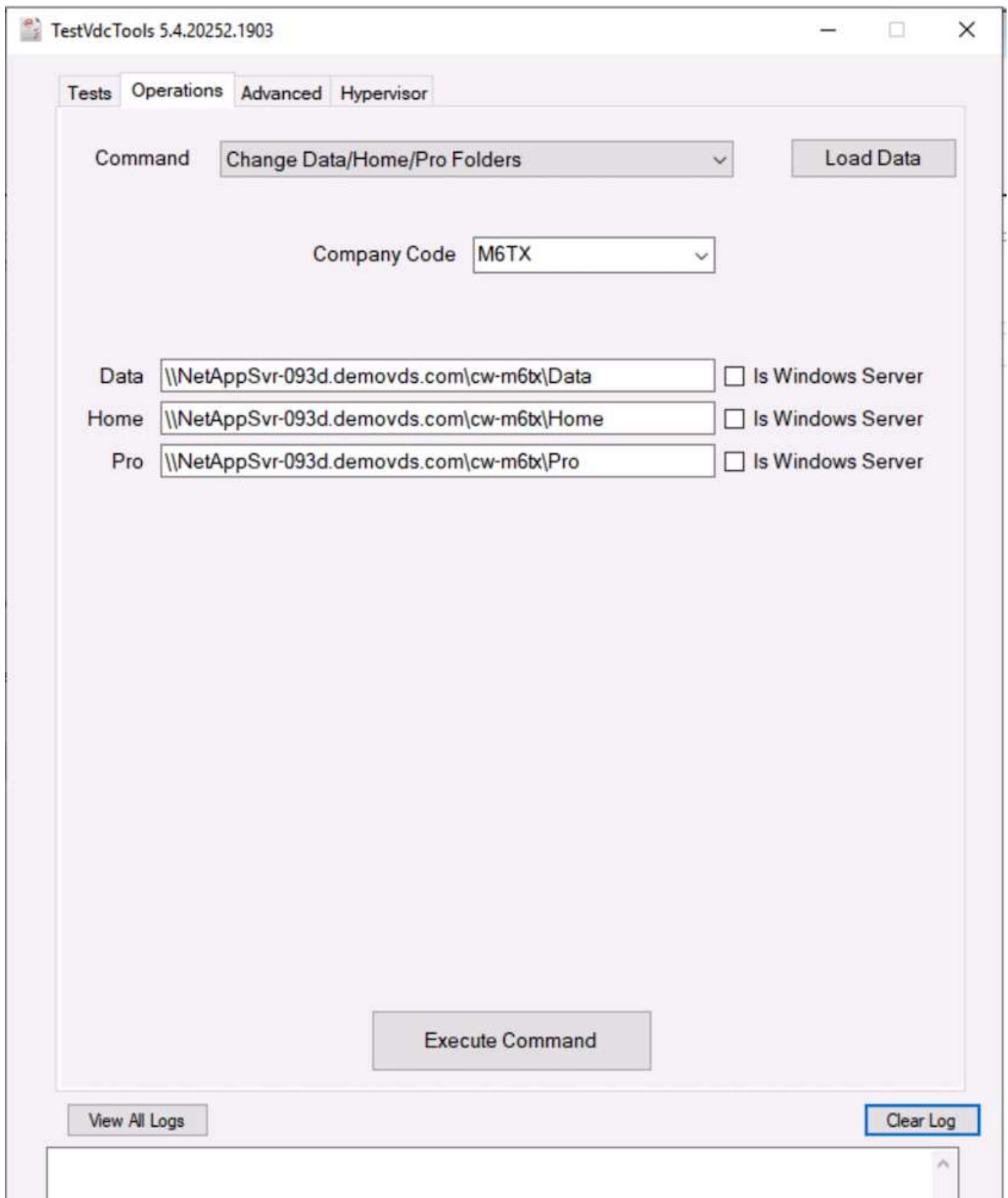


命令中心（以前称为 **TestV** 直流工具）

要启动 Command Center 和所需角色，请参见 ["命令中心概述"](#)。

您可以执行以下操作：

- 更改工作空间的 SMB 路径。



- 更改用于配置收集的站点。

Tests Operations Advanced Hypervisor

Command Edit Provisioning Collection

Load Data

Provisioning Collection Windows2019

Description On vSphere Site 2

Share Drive P

Minimum Cache Level 1

Operating System Windows Server 2019

Collection Type Shared







	Data Center Site	Role	Template	Storage
▶	Site 2	TSDData	Windows2019	DS01
*				

Execute Command

View All Logs

Clear Log

日志文件

Name	Date modified	Type	Size
 CwAgent	9/19/2020 12:35 PM	File folder	
 CWAutomationService	9/19/2020 12:34 PM	File folder	
 CWManagerX	9/19/2020 12:53 PM	File folder	
 CwVmAutomationService	9/19/2020 12:34 PM	File folder	
 TestVdcTools	9/22/2020 8:20 PM	File folder	
 report	9/19/2020 12:18 PM	Executable Jar File	705 KB

查看 ["自动化日志"](#) 更多信息。

GPU 注意事项

GPU 通常用于通过执行重复性计算实现图形可视化（渲染）。这种重复计算功能通常用于人工智能和深度学习用例。

对于图形密集型应用程序，Microsoft Azure 提供基于 NVIDIA Tesla M60 卡的 NV 系列，每个 VM 具有一到四个 GPU。每个 NVIDIA Tesla M60 卡都包含两个基于 Maxwell 的 GPU，每个 GPU 具有 8 GB 的 GDDR5 内存，总共 16 GB。



NV 系列附带 NVIDIA 许可证。


TechPowerUp GPU-Z 2.36.0


Graphics Card | Sensors | Advanced | Validation

Name: NVIDIA Tesla M60 [Lookup](#)

GPU: GM204 Revision: FF

Technology: 28 nm Die Size: 398 mm²

Release Date: Aug 30, 2015 Transistors: 5200M 

BIOS Version: 84.04.85.00.03  UEFI

Subvendor: NVIDIA Device ID: 10DE 13F2 - 10DE 115E

ROPs/TMUs: 64 / 128 Bus Interface: PCI [?](#)

Shaders: 2048 Unified DirectX Support: 12 (12_1)

Pixel Fillrate: 75.4 GPixel/s Texture Fillrate: 150.8 GTexel/s

Memory Type: GDDR5 (Hynix) Bus Width: 256 bit

Memory Size: 8192 MB Bandwidth: 160.4 GB/s

Driver Version: 27.21.14.5257 (NVIDIA 452.57) / 2016

Driver Date: Oct 22, 2020 Digital Signature: WHQL

GPU Clock: 557 MHz Memory: 1253 MHz Boost: 1178 MHz

Default Clock: 557 MHz Memory: 1253 MHz Boost: 1178 MHz

NVIDIA SLI: Disabled

Computing OpenCL CUDA DirectCompute DirectML

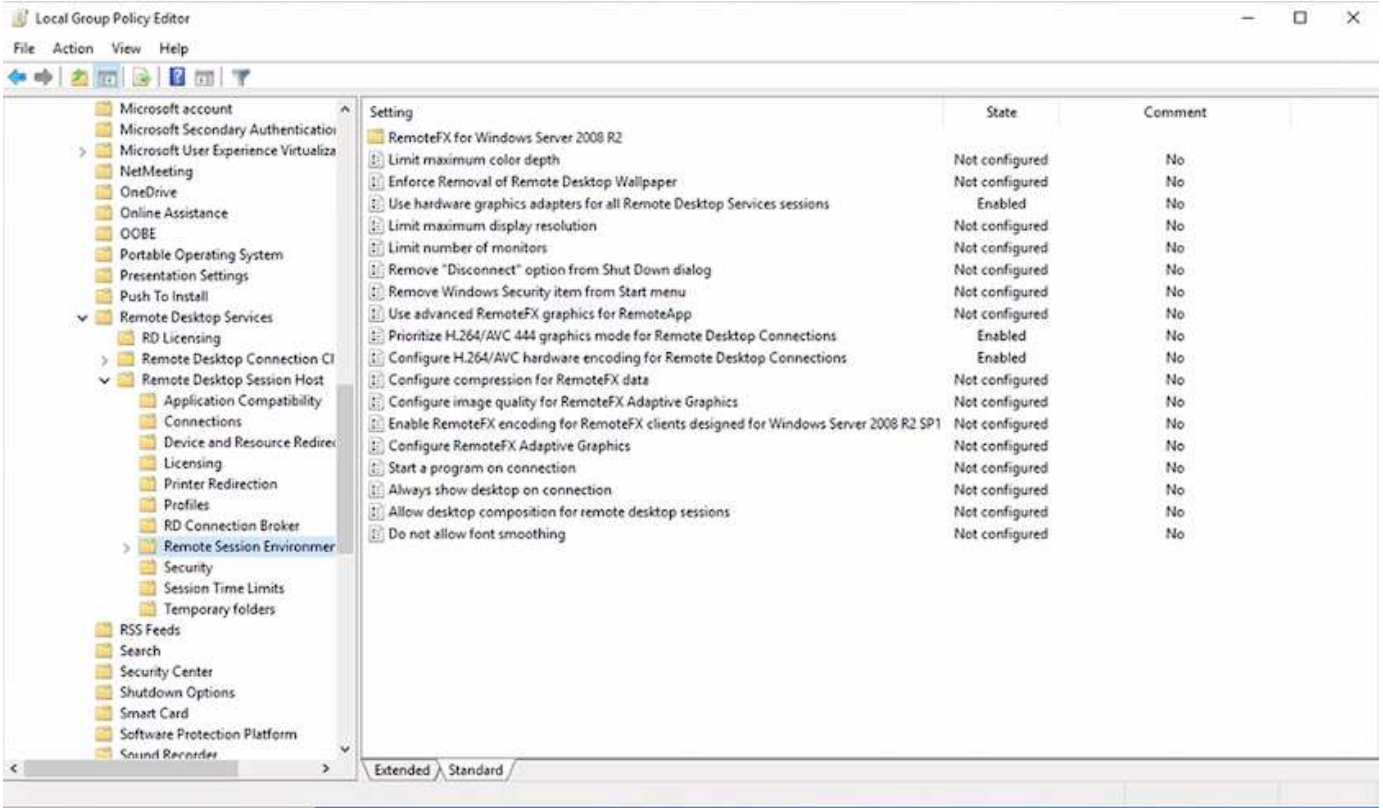
Technologies Vulkan Ray Tracing PhysX OpenGL 4.6

NVIDIA Tesla M60 [Close](#)

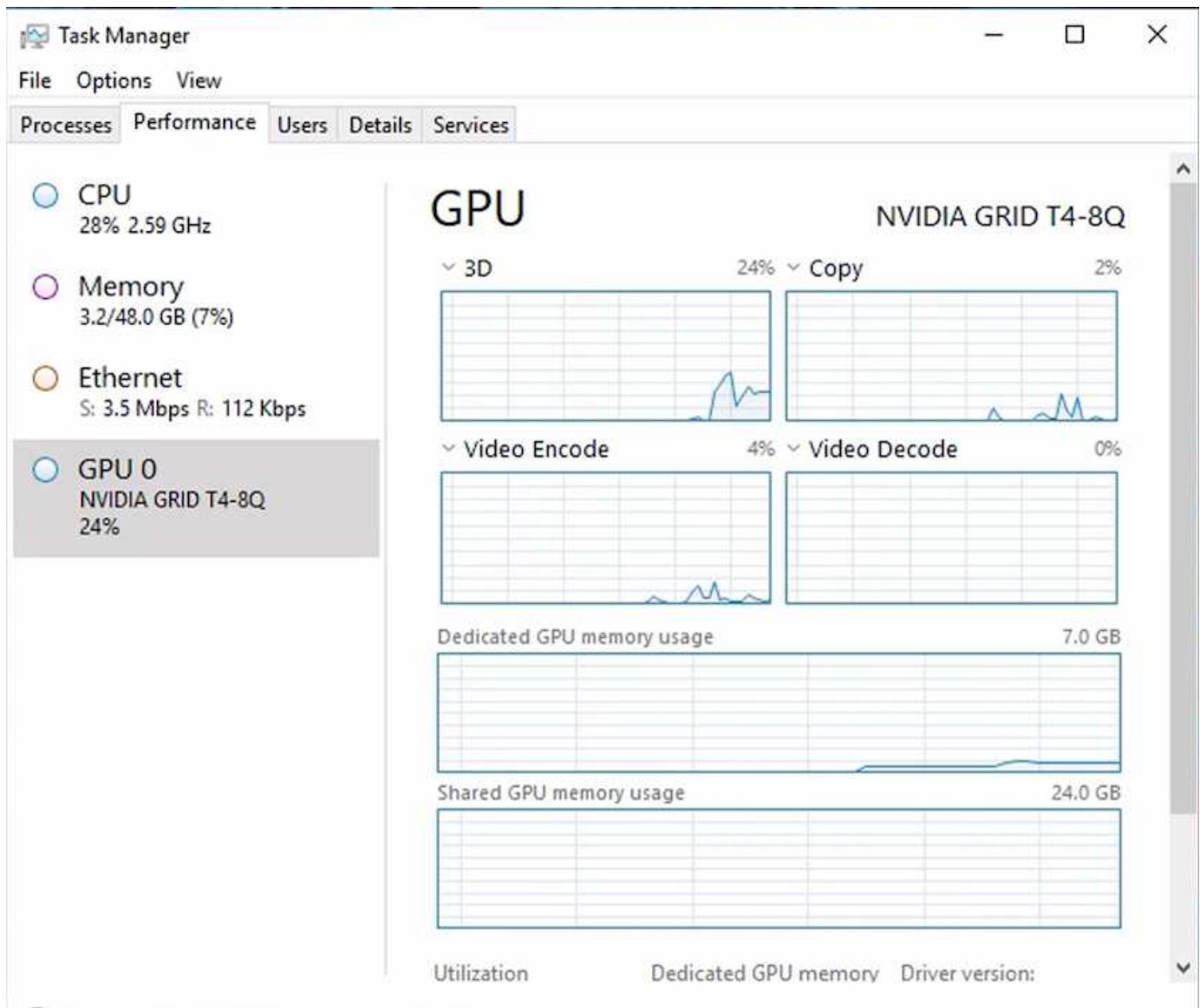
使用 NetApp HCI 时，H615C GPU 包含三个 NVIDIA Tesla T4 卡。每个 NVIDIA Tesla T4 卡都具有一个基于旅行的 GPU，其中包含 16 GB 的 GDDR6 内存。在 VMware vSphere 环境中使用时，虚拟机可以共享 GPU，每个 VM 都具有专用的帧缓冲区内存。NetApp HCI H615C 上的 GPU 提供了光线跟踪功能，可以生成逼真的图像，包括光照。请注意，您需要具有一个 NVIDIA 许可证服务器，并获得 GPU 功能的许可证。

Graphics Card		Sensors	Advanced	Validation
Name	NVIDIA GRID T4-8Q			Lookup
GPU	TU104	Revision	A1	
Technology	12 nm	Die Size	545 mm ²	
Release Date	Sep 13, 2018	Transistors	13600M	
BIOS Version	0.00.00.00.00			<input type="checkbox"/> UEFI
Subvendor	NVIDIA	Device ID	10DE 1EB8 - 10DE 130F	
ROPs/TMUs	8 / 160	Bus Interface	PCI ?	
Shaders	2560 Unified	DirectX Support	12 (12_2)	
Pixel Fillrate	4.7 GPixel/s	Texture Fillrate	93.6 GTexel/s	
Memory Type	GDDR6	Bus Width	256 bit	
Memory Size	8192 MB	Bandwidth	Unknown	
Driver Version	27.21.14.5257 (NVIDIA 452.57) / 2016			
Driver Date	Oct 22, 2020	Digital Signature	WHQL	
GPU Clock	585 MHz	Memory	0 MHz	Shader N/A
Default Clock	585 MHz	Memory	0 MHz	Shader N/A
NVIDIA SLI	Disabled			
Computing	<input checked="" type="checkbox"/> OpenCL	<input checked="" type="checkbox"/> CUDA	<input checked="" type="checkbox"/> DirectCompute	<input type="checkbox"/> DirectML
Technologies	<input checked="" type="checkbox"/> Vulkan	<input checked="" type="checkbox"/> Ray Tracing	<input type="checkbox"/> PhysX	<input checked="" type="checkbox"/> OpenGL 4.6
NVIDIA GRID T4-8Q				Close

要使用 GPU，您必须安装相应的驱动程序，此驱动程序可从 NVIDIA 许可证门户下载。在 Azure 环境中，NVIDIA 驱动程序可作为 GPU 驱动程序扩展使用。接下来，必须更新以下屏幕截图中的组策略，以便将 GPU 硬件用于远程桌面服务会话。您应确定 H.264 图形模式的优先级并启用编码器功能。



使用任务管理器或在运行 WebGL 示例时使用 `nvidia-smi` 命令行界面验证 GPU 性能监控。确保 GPU，内存和编码器资源已被占用。



为了确保虚拟机部署到采用虚拟桌面服务的 NetApp HCI H615C 中，请使用包含 H615C 主机的 vCenter 集群资源定义一个站点。VM 模板必须附加所需的 vGPU 配置文件。

对于共享多会话环境，请考虑分配多个同构 vGPU 配置文件。但是，对于高端专业图形应用程序，最好将每个 VM 专用于一个用户，以使 VM 保持隔离。

GPU 处理器可以通过 QoS 策略进行控制，每个 vGPU 配置文件都可以具有专用的帧缓冲区。但是，每个卡都共享编码器和解码器。vGPU 配置文件在 GPU 卡上的放置由 vSphere 主机 GPU 分配策略控制，该策略可以强调性能（分布式 VM）或整合（组 VM）。

行业解决方案

图形工作站通常用于制造业，医疗保健，能源，媒体和娱乐，教育，架构等。对于图形密集型应用程序，移动性往往受到限制。

为了解决移动性问题描述问题，虚拟桌面服务可以使用云中的硬件资源或 NetApp HCI 为从任务员工到专家用户的所有类型的员工提供桌面环境，包括灵活的 GPU 配置选项。VDS 支持用户使用笔记本电脑，平板电脑和其他移动设备从任意位置访问工作环境。

要使用 ANSYS Fluent , ANSYS MechanIC , AutoDESCad , AutoDESCIGAN , AutoDESCUTE VENIGAN , AutoDESCKS Max 等软件运行制造工作负载, 下表列出了各种云 (截至 2021 年 1 月) 上可用的 GPU 。

GPU 型号	Microsoft Azure	Google 计算 (GCP)	Amazon Web Services (AWS)	内部部署 (NetApp HCI)
NVIDIA M60	是的。	是的。	是的。	否
NVIDIA T4	否	是的。	是的。	是的。
NVIDIA P100	否	是的。	否	否
NVIDIA P4	否	是的。	否	否

此外, 还提供与其他用户的共享桌面会话以及专用个人桌面。虚拟桌面可以具有一到四个 GPU , 也可以在 NetApp HCI 中使用部分 GPU 。 NVIDIA T4 是一款多功能 GPU 卡, 可满足各种用户工作负载的需求。 NetApp HCI H615C 上的每个 GPU 卡都有 16 GB 的帧缓冲区内内存, 每个服务器有三个卡。可以托管在一个 H615C 服务器上的用户数量取决于用户工作负载。

用户 / 服务器	轻型 (4 GB)	中型 (8 GB)	重磅 (16 GB)
H615C	12	6.	3.

要确定用户类型, 请在用户使用执行典型任务的应用程序时运行 GPU 配置程序工具。 GPU 配置程序可捕获内存需求, 显示数量以及用户所需的分辨率。然后, 您可以选择满足您要求的 vGPU 配置文件。

使用 GPU 的虚拟桌面可支持高达 8K 的显示分辨率, 而实用程序 nView 可将一个监控器拆分为多个区域, 以便使用不同的数据集。

借助 ONTAP 文件存储, 您可以实现以下优势:

- 一个命名空间, 可通过 4000 亿个文件增长到 20 PB 的存储空间, 而无需大量管理输入
- 一种可通过全局文件缓存跨越全球的命名空间
- 利用受管 NetApp 存储实现安全多租户
- 使用 NetApp FabricPool 将冷数据迁移到对象存储
- 通过文件系统分析快速提供文件统计信息
- 将存储集群扩展到多达 24 个节点, 以提高容量和性能
- 能够使用配额控制存储空间, 并具有 QoS 限制的性能保障
- 通过加密保护数据安全
- 满足广泛的数据保护和合规性要求
- 提供灵活的业务连续性选项

结论

NetApp 虚拟桌面服务可提供一个易于使用的虚拟桌面和应用程序环境, 并重点关注业务挑战。通过在内部 ONTAP 环境中扩展 VDS , 您可以在 VDS 环境中使用强大的 NetApp 功能, 包括快速克隆, 实时重复数据删除, 数据缩减, 精简配置, 和数据压缩。这些功能可以节省存储成本并提高全闪存存储的性能。借助 VMware vSphere 虚拟机管理程序, 可通

通过使用虚拟卷和 vSphere API 实现阵列集成，最大限度地缩短服务器配置时间。利用混合云，客户可以选择适合其苛刻工作负载的环境，并节省资金。内部运行的桌面会话可以根据策略访问云资源。

从何处查找追加信息

要了解有关本文档中所述信息的更多信息，请查看以下文档和 / 或网站：

- ["NetApp 云"](#)
- ["NetApp VDS 产品文档"](#)
- ["使用 VPN 网关将内部网络连接到 Azure"](#)
- ["Azure 门户"](#)
- ["Microsoft Windows 虚拟桌面"](#)
- ["Azure NetApp Files 注册"](#)

VMware Horizon

NVA-1132设计：采用NetApp HCI 的VMware最终用户计算

NetApp 公司 Suresh ThopPay

采用NetApp HCI 的VMware最终用户计算是一种经过预先验证的最佳实践数据中心架构、可用于在企业级部署虚拟桌面工作负载。本文档介绍了可靠且无风险地在生产环境中部署解决方案 的架构设计和最佳实践。

["NVA-1132设计：采用NetApp HCI 的VMware最终用户计算"](#)

NVA-1129-design：采用NetApp HCI 和NVIDIA GPU的VMware最终用户计算

NetApp 公司 Suresh ThopPay

采用NetApp HCI 的VMware最终用户计算是一种经过预先验证的最佳实践数据中心架构、可用于在企业级部署虚拟桌面工作负载。本文档介绍了可靠且无风险地在生产环境中部署解决方案 的架构设计和最佳实践。

["NVA-1129-design：采用NetApp HCI 和NVIDIA GPU的VMware最终用户计算"](#)

NVA-1129-Deploy：采用NetApp HCI 和NVIDIA GPU的VMware最终用户计算

NetApp 公司 Suresh ThopPay

采用NetApp HCI 的VMware最终用户计算是一种经过预先验证的最佳实践数据中心架构、用于在企业级部署虚拟桌面工作负载。本文档介绍如何以可靠且无风险的方式在生产环境中部署解决方案

["NVA-1129-Deploy：采用NetApp HCI 和NVIDIA GPU的VMware最终用户计算"](#)

适用于采用VMware Horizon 7的虚拟桌面基础架构的NetApp HCI —为高级用户提供3D图形功能

NetApp 公司 Suresh ThopPay

TR-4792提供了在由NVIDIA图形处理单元(GPU)和虚拟化软件提供支持的VMware Horizon环境中使用NetApp H615C计算节点处理3D图形工作负载的指导。此外、还提供了对H615C的SPECviewperf 13进行的初步测试的结果。

["适用于采用VMware Horizon 7的虚拟桌面基础架构的NetApp HCI —为高级用户提供3D图形功能"](#)

FlexPod 桌面虚拟化解决方案

要了解有关FlexPod 虚拟化解决方案的更多信息、请查看 ["FlexPod 设计指南"](#)

演示和教程

虚拟化视频和演示

请参见以下视频和演示、其中重点介绍了混合云、虚拟化和容器解决方案的特定功能。

适用于 VMware vSphere 的 NetApp ONTAP 工具

[适用于VMware的ONTAP 工具—概述](#)

[使用ONTAP 配置VMware iSCSI数据存储库](#)

[使用ONTAP 配置VMware NFS数据存储库](#)

适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件

NetApp SnapCenter 软件是一款易于使用的企业平台，可安全地协调和管理应用程序，数据库和文件系统之间的数据保护。

您可以使用适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件对 VM 执行备份，还原和连接操作，并对直接在 VMware vCenter 中向 SnapCenter 注册的数据存储库执行备份和挂载操作。

有关适用于 VMware vSphere 的 NetApp SnapCenter 插件的详细信息，请参见 ["适用于 VMware vSphere 的 NetApp SnapCenter 插件概述"](#)。

[适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件—解决方案 前提条件](#)

[适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件—部署](#)

[适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件—备份工作流](#)

[适用于 VMware vSphere 的 SnapCenter 插件—还原工作流](#)

[SnapCenter — SQL 还原工作流](#)

3-2-1数据保护解决方案

3-2-1数据保护解决方案使用SnapMirror技术将内部主备份和二级备份与使用BlueXP备份和恢复将复制的副本整合到对象存储中。

3-2-1使用适用于VMware vSphere的SnapCenter插件和适用于虚拟机的BlueXP备份和恢复对VMFS数据存储库进行数据保护

采用AWS FSX for NetApp ONTAP 的AWS上的VMware云

使用iSCSI使用FSX ONTAP 的Windows子系统连接存储

使用NFS使用FSX ONTAP 的Linux子系统连接存储

借助适用于NetApp ONTAP 的Amazon FSX、基于AWS的VMware Cloud可节省TCO

AWS上的VMware Cloud补充数据存储库、使用适用于NetApp ONTAP 的Amazon FSX

适用于VMC的VMware HCX部署和配置设置

使用VMware HCX for VMC和FSxN进行VMotion迁移演示

使用适用于VMC和FSxN的VMware HCX进行冷迁移演示

采用Azure NetApp Files (ANF)的Azure上的Azure VMware服务

Azure NetApp Files 中的Azure VMware解决方案 补充数据存储库概述

采用Cloud Volumes ONTAP 、 SnapCenter 和Jetstream的Azure VMware解决方案 灾难恢复

使用适用于AVS和ANF的VMware HCX进行冷迁移演示

使用适用于AVS和ANF的VMware HCX进行VMotion演示

使用适用于AVS和ANF的VMware HCX进行批量迁移演示

VMware Cloud Foundation与NetApp ONTAP

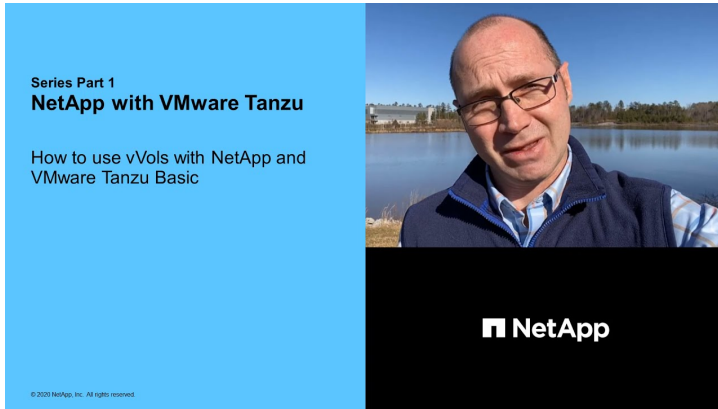
NFS数据存储库作为VCF工作负载域的主要存储

iSCSI存储库作为VCF管理域的补充存储

NetApp 与 VMware Tanzu

借助 VMware Tanzu，客户可以通过 vSphere 或 VMware Cloud Foundation 部署，管理和维护 Kubernetes 环境。通过 VMware 的这一产品组合，客户可以选择最适合其需求的 VMware Tanzu 版本，从一个控制平台管理所有相关的 Kubernetes 集群。

有关 VMware Tanzu 的详细信息，请参见 ["VMware Tanzu 概述"](#)。此审核涵盖使用情形，可用添加内容以及有关 VMware Tanzu 的更多信息。



如何在 NetApp 和 VMware Tanzu Basic 中使用 vVOL，第 1 部分



如何在 NetApp 和 VMware Tanzu Basic 中使用 vVOL，第 2 部分



如何在 NetApp 和 VMware Tanzu Basic 中使用 vVOL，第 3 部分

NetApp Cloud Insights

NetApp Cloud Insights是一款全面的监控和分析平台、旨在提供对内部和云基础架构的可见性和控制。

[NetApp Cloud Insights—现代数据中心的可观察性](#)

版权信息

版权所有 © 2024 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。