将虚拟机迁移到 Amazon EC2

NetApp virtualization solutions

NetApp
August 18, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-cn/netapp-solutions-virtualization/migration/migrate-vms-to-ec2-fsxn-overview.html on August 18, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

将虚拟机迁移到 Amazon EC2 . . . 1
了解如何使用Amazon FSx for ONTAP将虚拟机迁移到 Amazon EC2 . . . 1
概述 . . . 1
解决方案要求 . . . 1
技术组件概述 . . . 1
将Amazon FSx ONTAP与 EC2 实例结合使用的优势 . . . 3
将虚拟机迁移到 Amazon EC2 的架构和要求 . . . 3
高级架构 . . . 3
如何使用 Amazon EC2 和 FSx ONTAP iSCSI 将 VMware VM 迁移到 AWS . . . 4
使用Amazon FSx for ONTAP将虚拟机迁移到 Amazon EC2 . . . 5
配置 FSx ONTAP和 Cirrus Data 进行迁移操作 . . . 5
主机注册场景 . . . 8
迁移后验证 . . . 14
使用Amazon FSx for ONTAP将虚拟机迁移到 Amazon EC2 的更多选项 . . . 15
其他可能性 . . . 15
结束语 . . . 15

将虚拟机迁移到 Amazon EC2

了解如何使用Amazon FSx for ONTAP将虚拟机迁移到 Amazon EC2

Amazon FSx for NetApp ONTAP可以轻松地将 VMware vSphere VM 迁移到 Amazon EC2，同时保留快照、精简配置和复制等重要的存储功能。它支持熟悉的工具和协议，简化了迁移过程并降低了成本和复杂性。

各组织正在加速向 AWS 上的云计算解决方案迁移，利用 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 实例和Amazon FSx for NetApp ONTAP (FSx ONTAP) 等服务来实现 IT 基础设施的现代化、节省成本并提高运营效率。这些 AWS 产品支持迁移，通过基于消费的定价模型和企业存储功能来优化总体拥有成本 (TCO)，提供灵活性和可扩展性以满足不断变化的全球业务需求。

概述

对于在 VMware vSphere 上投入大量资金的企业来说，考虑到当前的市场状况，迁移到 AWS 是一种经济高效的选择，也是一个独特的机会。

当这些组织过渡到 AWS 时，他们寻求利用云的灵活性和成本优势，同时保留熟悉的功能集，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、工具和技能组合保持无缝操作至关重要。

使用 AWS 托管存储服务 FSx ONTAP来保留企业存储功能（这些功能也来自本地的任何第三方供应商存储），企业可以释放 AWS 的强大功能，同时最大限度地减少中断并最大化其未来投资。

本技术报告介绍了如何使用 Cirrus Migrate Cloud (CMC) 的 MigrateOps“数据移动即代码”功能将本地 VMware vSphere VM 迁移到将数据磁盘放置在 FSx ONTAP iSCSI LUN 上的 Amazon EC2 实例。

解决方案要求

VMware 客户目前正在寻求解决许多挑战。这些组织希望：

1. 利用企业存储功能，例如精简配置、存储效率技术、零占用克隆、集成备份、块级复制和分层。这有助于从第一天起优化迁移工作并为 AWS 上的未来部署提供保障。
2. 通过结合 FSx 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. 通过调整 Amazon EC2 实例的大小以满足所需的 IOPS 和吞吐量参数，降低使用带有块存储解决方案的 Amazon EC2 实例的总体拥有成本 (TCO)。使用块存储，Amazon EC2 磁盘操作对带宽和 I/O 速率有限制。使用 FSx ONTAP 的文件存储使用网络带宽。换句话说，FSx ONTAP没有 VM 级 I/O 限制。

技术组件概述

FSx ONTAP概念

Amazon FSx ONTAP是一项完全托管的 AWS 存储服务，它为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），为使用 Windows、Linux 和 macOS EC2 实例的工作负载提供单一服务。

由于 FSx ONTAP是一个ONTAP文件系统，它带来了一系列熟悉的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 ONTAP具有弹性，可以达到几乎无限的规模。此外，借助NetApp标志性的存储效率技术，它进一步降低了 AWS 上的存储成本。更多信息，请参阅"Amazon FSx ONTAP入门"。

文件系统

FSx ONTAP的核心资源是基于固态硬盘 (SSD) 存储的文件系统。在配置 FSx 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。

用户还可以选择文件系统的两种内置高可用性部署模型：多可用区 (AZ) 或单可用区部署。每个选项都提供其自身的耐用性和可用性级别，客户可以根据其用例的业务连续性要求进行选择。多可用区部署由跨两个可用区无缝复制的双节点组成。成本更加优化的单可用区部署选项将文件系统构建在两个节点中，这两个节点分布在两个独立的故障域之间，这两个故障域都位于单个可用区内。

存储虚拟机

FSx ONTAP文件系统中的数据通过称为存储虚拟机 (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，配备了自己的数据和管理访问点。访问 FSx ONTAP文件系统上的 iSCSI LUN 时，Amazon EC2 实例使用 SVM 的 iSCSI 端点 IP 地址直接与 SVM 交互。

虽然可以在集群中维护单个 SVM，但在集群中运行多个 SVM 的选项具有广泛的用途和好处。客户可以根据其业务需求（包括对工作负载隔离的要求）来确定要配置的最佳 SVM 数量。

卷

FSx ONTAP SVM 中的数据存储和组织在称为卷的结构中，这些结构充当虚拟容器。单个卷可以配置一个或多个 LUN。每个卷中存储的数据都会消耗文件系统中的存储容量。但是，由于 FSx ONTAP对卷进行了精简配置，因此该卷仅占用所存储数据量的存储容量。

Cirrus Migrate Cloud MigrateOps 概念

CMC 是 Cirrus Data Solutions, Inc. 提供的可交易软件即服务 (SaaS) 产品，可通过 AWS Marketplace 获取。MigrateOps 是 CMC 的一项数据移动即代码自动化功能，它允许您使用 YAML 中的简单操作配置以声明方式大规模管理数据移动操作。 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，请参阅"关于 MigrateOps"。

MigrateOps 采用自动化优先的方法，专门用于简化整个流程，确保云规模的企业数据移动性而不会中断运营。除了 CMC 为自动化提供的丰富功能外，MigrateOps 还添加了其他通常由外部管理的自动化功能，例如：

- 操作系统修复
- 应用程序切换和审批调度
- 零停机集群迁移
- 公有/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

通过完全自动化上述任务，只需在 YAML 文件中指定参数，即可消除准备本地源 VM（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 Multipath/MPIO 以及停止/启动应用程序服务的所

有繁琐步骤。

FSx ONTAP用于提供数据 LUN 并调整 Amazon EC2 实例类型的大小，同时提供组织以前在其本地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，将其转变为可预测的声明性操作。

注意：CMC 需要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 ONTAP 的安全数据传输。

将**Amazon FSx ONTAP**与 **EC2** 实例结合使用的优势

适用于 Amazon EC2 实例的 FSx ONTAP存储具有多项优势：

- 高吞吐量和低延迟存储，为最苛刻的工作负载提供一致的高性能
- 智能 NVMe 缓存可提高性能
- 可调节容量、吞吐量和 IOP 可随时更改，并快速适应不断变化的存储需求
- 从本地ONTAP存储到 AWS 的基于块的数据复制
- 多协议可访问性，包括广泛用于本地 VMware 部署的 iSCSI
- NetApp Snapshot 技术和SnapMirror协调的 DR 可防止数据丢失并加快恢复速度
- 存储效率功能可减少存储占用空间和成本，包括精简配置、数据重复数据删除、压缩和压缩
- 高效的复制将创建备份所需的时间从数小时缩短至几分钟，从而优化了 RTO
- 使用NetApp SnapCenter进行文件备份和恢复的精细选项

使用 FSx ONTAP作为基于 iSCSI 的存储层来部署 Amazon EC2 实例可提供高性能、关键任务数据管理功能以及降低成本的存储效率功能，这些功能可以改变您在 AWS 上的部署。

运行闪存缓存、多个 iSCSI 会话并利用 5% 的工作集大小，FSx ONTAP可以提供约 350K 的 IOPS，从而提供满足最密集工作负载的性能水平。

由于仅针对 FSx ONTAP施加网络带宽限制，而不是块存储带宽限制，因此用户可以利用小型 Amazon EC2 实例类型，同时实现与更大实例类型相同的性能率。使用这种小型实例类型还可以保持较低的计算成本，从而优化 TCO。

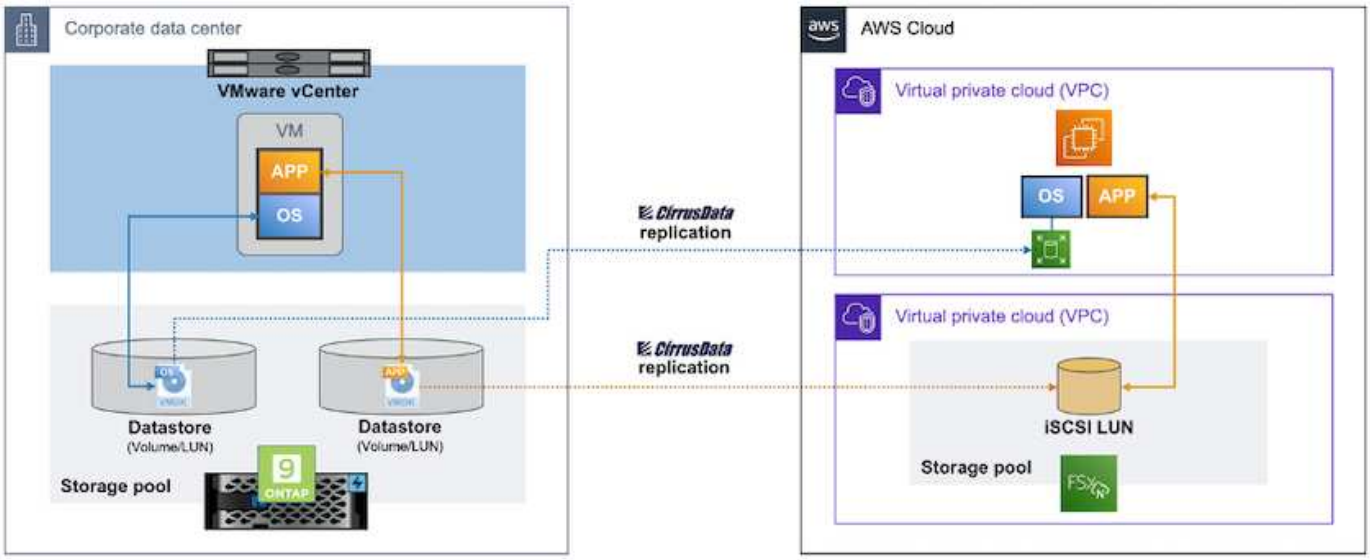
FSx ONTAP能够服务多种协议是其另一个优势，它有助于标准化单个 AWS 存储服务，以满足各种现有数据和文件服务需求。对于在 VMware vSphere 上投入大量资金的企业来说，考虑到当前的市场状况，迁移到 AWS 是一种经济高效的选择，也是一个独特的机会。

将虚拟机迁移到 **Amazon EC2** 的架构和要求

了解使用Amazon FSx for NetApp ONTAP将虚拟机迁移到 Amazon EC2 的架构和关键先决条件。

高级架构

下图说明了使用 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 ONTAP iSCSI** 将 **VMware VM** 迁移到 **AWS**

前提条件

在开始演练步骤之前，请确保满足以下先决条件：

在 **AWS** 上

- 一个 AWS 账户。这包括子网、VPC 设置、路由表、安全规则迁移、安全组以及负载平衡等网络的其他要求的权限。与任何迁移一样，大部分的精力和考虑应该放在网络方面。
- 适当的 IAM 角色允许您配置 FSx ONTAP和 Amazon EC2 实例。
- 允许路由表和安全组与 FSx ONTAP通信。
- 向适当的安全组添加入站规则（有关更多详细信息，请参阅下文），以允许从本地数据中心到 AWS 的安全数据传输。
- 可以解析公共互联网域名的有效 DNS。
- 检查您的 DNS 解析是否正常并且允许您解析主机名。
- 为了获得最佳性能和适当大小，请使用源环境中的性能数据来适当调整 FSx ONTAP存储的大小。
- 每个 MigrateOps 会话使用一个 EIP，因此应增加 EIP 的配额以实现更多的并行性。请记住，默认的 EIP 配额是 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 **Cirrus Migrate Cloud**

- 一个 Cirrus Data Cloud 帐户"cloud.cirrusdata.com"必须在使用 CMC 之前创建。必须允许通过 HTTPS 与 CDN、Cirrus Data 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 Cirrus Data Cloud 服务进行通信（出站）。
- 对于由 CMC 项目管理的主机，部署的 CMC 软件必须启动与 Cirrus Data Cloud 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）。
- 允许带有二进制数据有效负载（应用程序/八位字节流）的 HTTP POST 请求（通过 HTTPS 连接）。这类似

于文件上传。

- 确保 portal-gateway.cloud.cirrusdata.com 可以通过您的 DNS（或通过 OS 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，则可以使用 CMC 的“管理中继”功能，其中出站 443 连接来自单个安全的非生产主机。

注意：没有任何存储数据被发送到 Cirrus Data Cloud 端点。仅发送管理元数据，并且可以选择性地屏蔽它，以便不包含真实的主机名、卷名、网络 IP。

为了将数据从本地存储库迁移到 AWS，MigrateOps 可以自动管理主机到主机 (H2H) 连接。这些是 CMC 用来促进远程迁移的优化的、单向的、基于 TCP 的网络连接。该过程具有始终在线的压缩和加密功能，可将流量减少多达八倍，具体取决于数据的性质。

注意：CMC 的设计使得在整个迁移阶段没有生产数据/I/O 离开生产网络。因此，需要源主机和目标主机之间的直接连接。

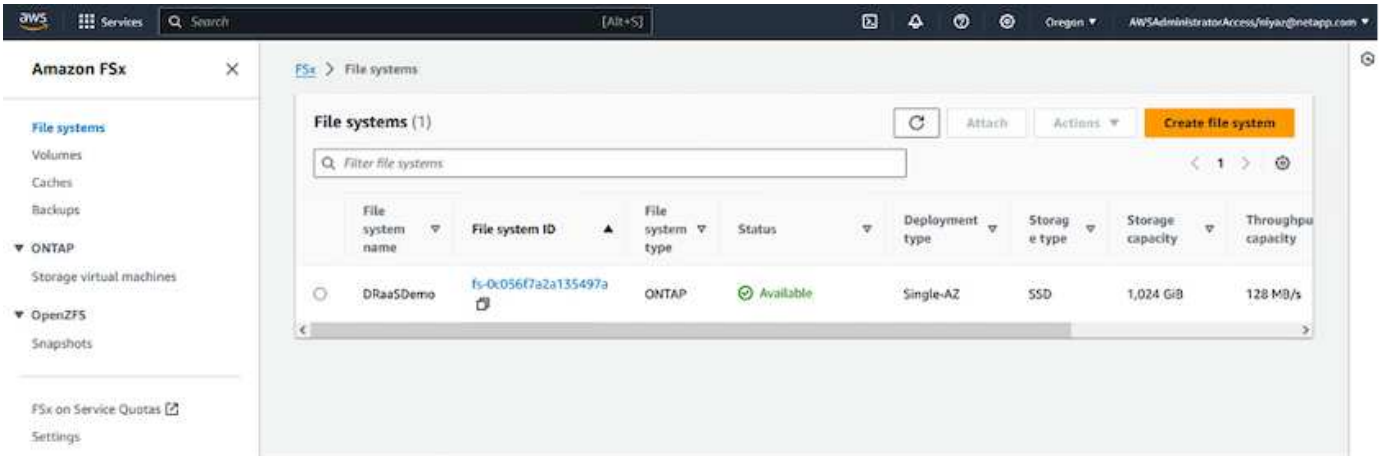
使用Amazon FSx for ONTAP将虚拟机迁移到 Amazon EC2

部署Amazon FSx for NetApp ONTAP以将虚拟机迁移到 Amazon EC2。此过程包括设置 FSx ONTAP环境、配置 iSCSI 连接以及使用 Cirrus Data 的 MigrateOps 进行无缝数据传输。

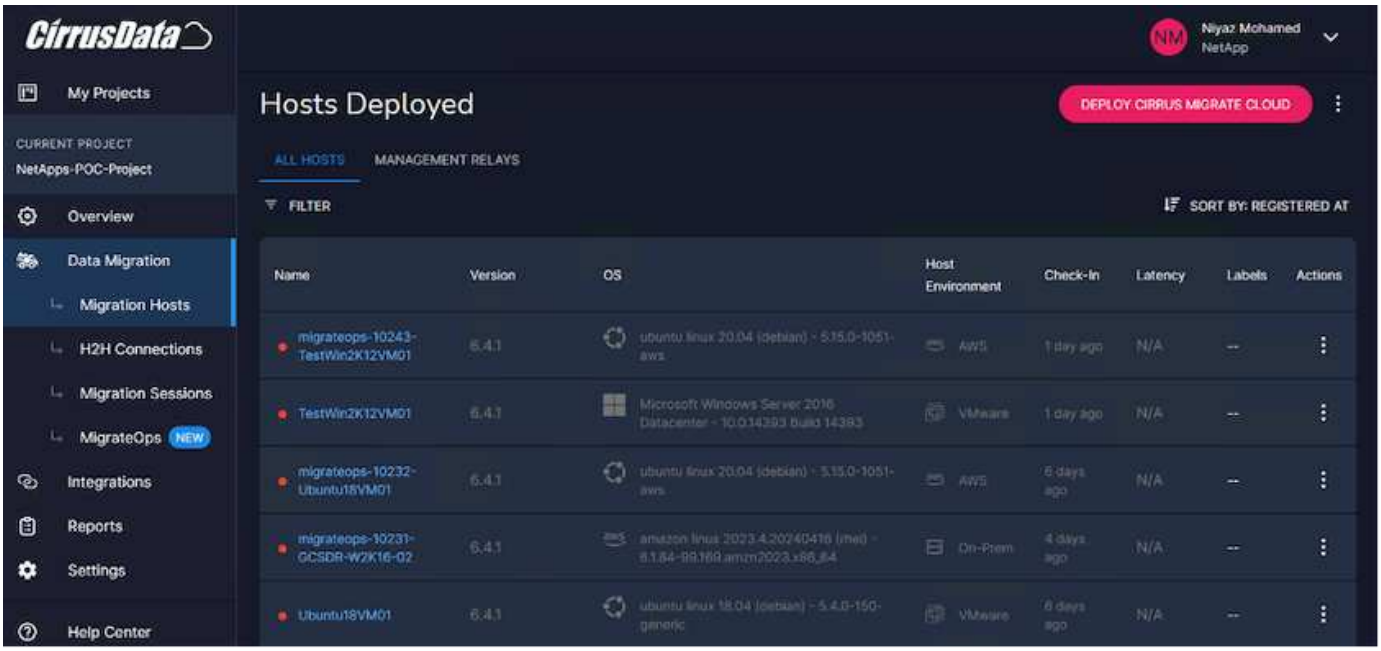
配置 FSx ONTAP和 Cirrus Data 进行迁移操作

这 "分步部署指南"展示如何将 FSx ONTAP卷添加到 VPC。由于这些步骤本质上是连续的，因此请确保按顺序涵盖它们。

为了演示的目的，“DRaaSDemo”是创建的文件系统的名称。



配置 AWS VPC 并根据您的性能要求配置 FSx ONTAP后，请登录"cloud.cirrusdata.com"和"创建新项目"或访问现有项目。



在创建 MigrationOps 配方之前，应将 AWS Cloud 添加为集成。 CMC 提供与 FSx ONTAP和 AWS 的内置集成。 FSx ONTAP集成提供以下自动化功能：

准备您的 **FSx ONTAP**文件系统：

- 创建与源卷匹配的新卷和 LUN

注意：FSx ONTAP FS 模型中的目标磁盘是在“卷”上创建的“LUN”，该卷具有足够的容量来包含 LUN 以及合理的开销以促进快照和元数据。 CMC 自动化处理所有这些细节，以使用可选的用户定义参数创建适当的卷和 LUN。

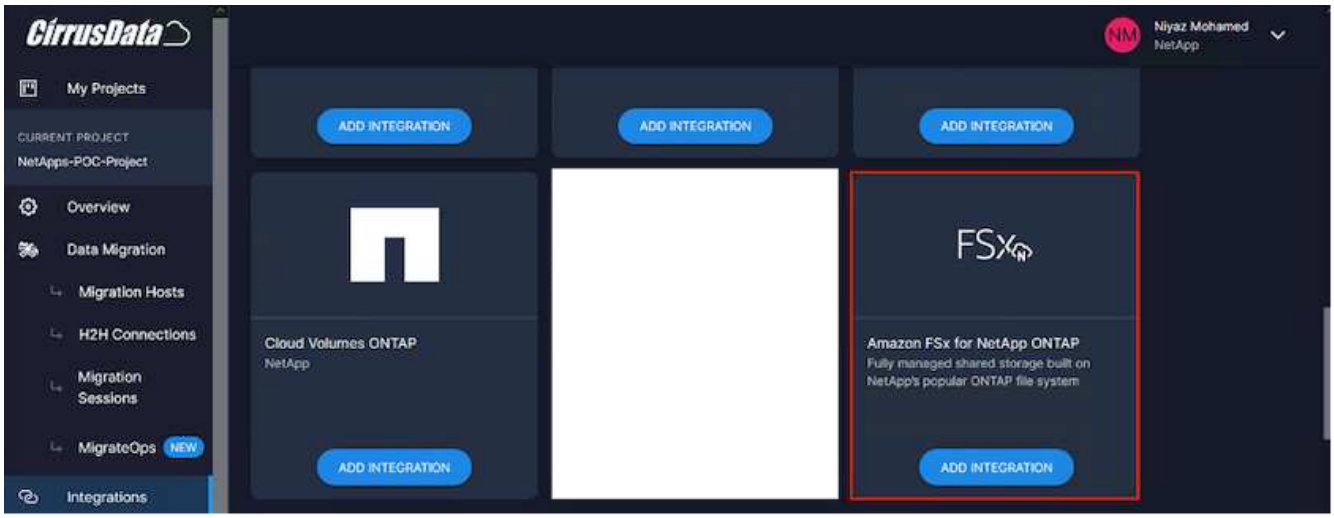
- 使用主机启动器 IQN 创建主机实体（在 FSx 中称为 iGroups）
- 使用映射将新创建的卷映射到适当的主机实体
- 创建所有其他必要的配置

准备生产主机以进行 **iSCSI** 连接：

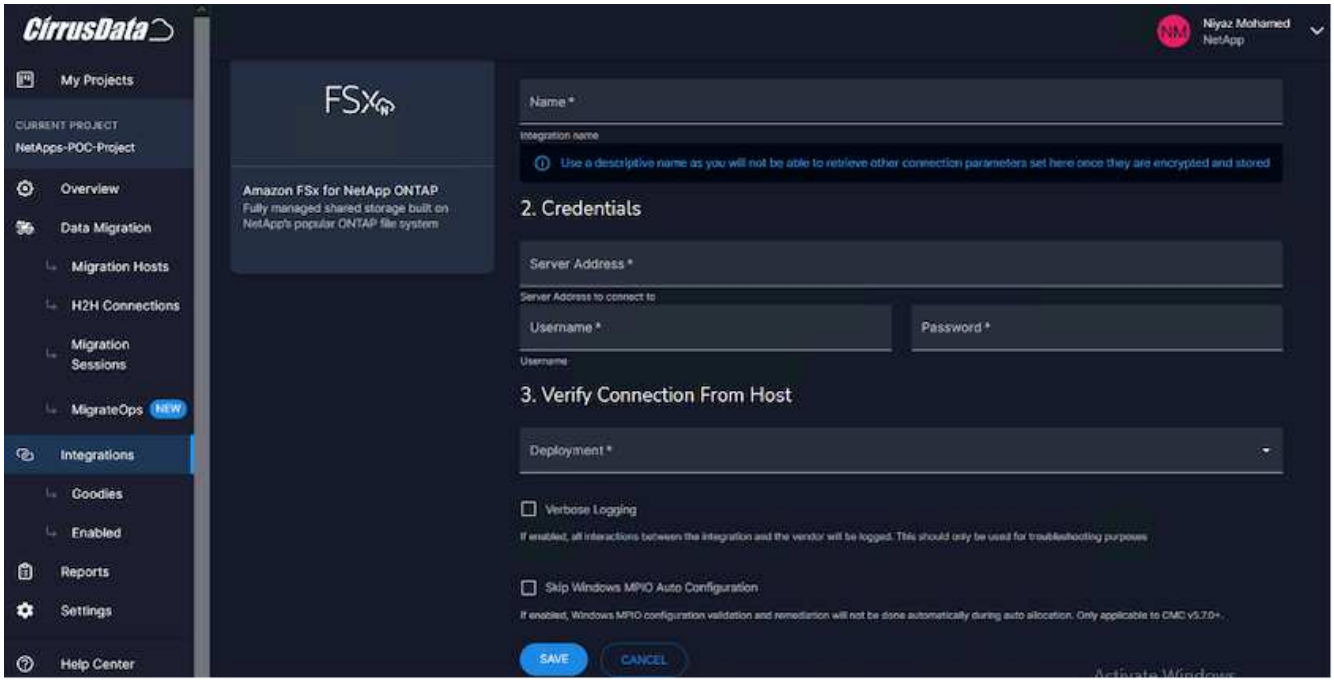
- 如果需要，安装并配置 iSCSI 功能并设置启动器。
- 如有必要，请使用适当的供应商标识符安装和配置多路径（Windows 的 MPIO）。
- 如有必要，请根据供应商的最佳实践调整系统设置，例如使用 Linux 上的 udev 设置。
- 创建和管理 iSCSI 连接，例如 Windows 上的持久/收藏 iSCSI 目标。

要为 FSx ONTAP和 AWS 配置 CMC 集成，请执行以下步骤：

1. 登录 Cirrus Data Cloud 门户。
2. 转到您想要启用集成的项目。
3. 导航至集成 → 好东西。
4. 滚动找到 FSx ONTAP并单击添加集成。



5. 提供描述性名称（严格用于显示目的）并添加适当的凭据。



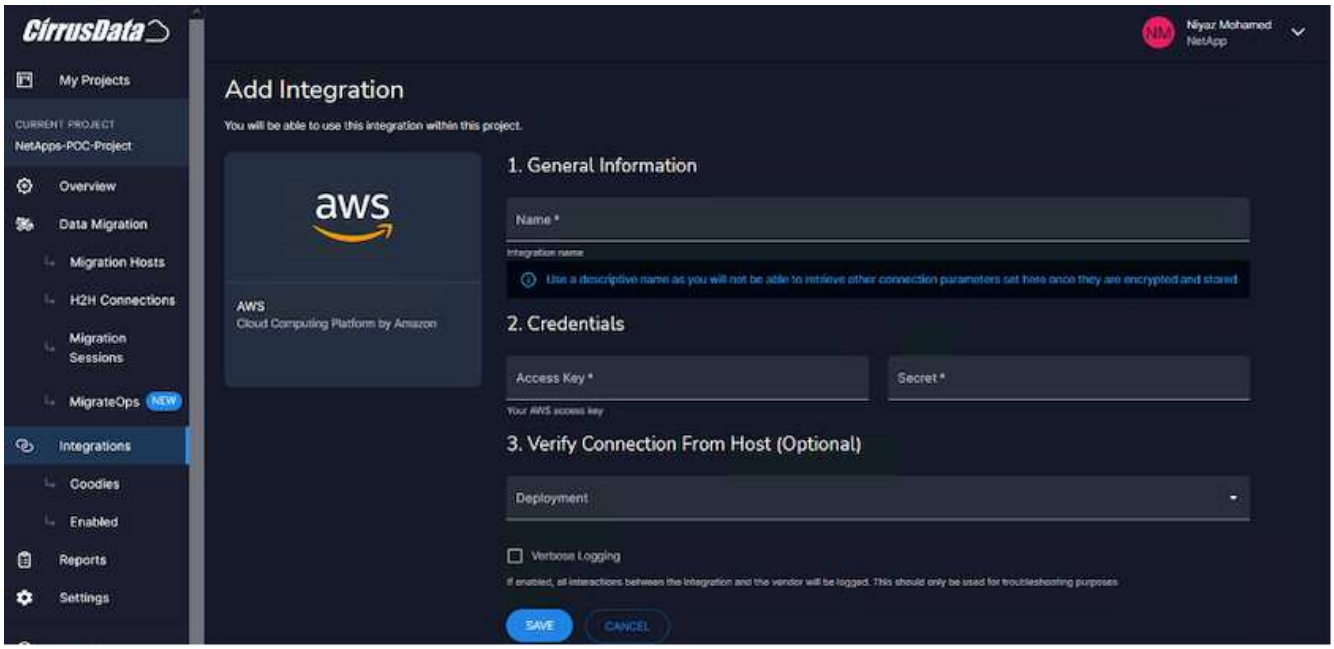
6. 创建集成后，在创建新的迁移会话期间，选择“自动分配目标卷”以在 FSx ONTAP上自动分配新卷。

   注意：除非为迁移启用了“迁移到较小的卷”，否则将创建与源卷大小相同的新 LUN。

   注意：如果主机实体（iGroup）尚不存在，则将创建一个新的。所有主机 iSCSI 启动器 IQN 都将添加到该新主机实体。

   注意：如果具有任何 iSCSI 启动器的现有主机实体已经存在，则它将被重复使用。

7. 完成后，按照屏幕上的步骤添加 AWS 的集成。



注意：在将虚拟机从本地存储迁移到 AWS 时使用此集成以及 FSx ONTAP集成。

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 Cirrus Data Cloud 进行通信。

添加集成后，就可以向项目注册主机了。让我们通过一个示例场景来讨论这一点。

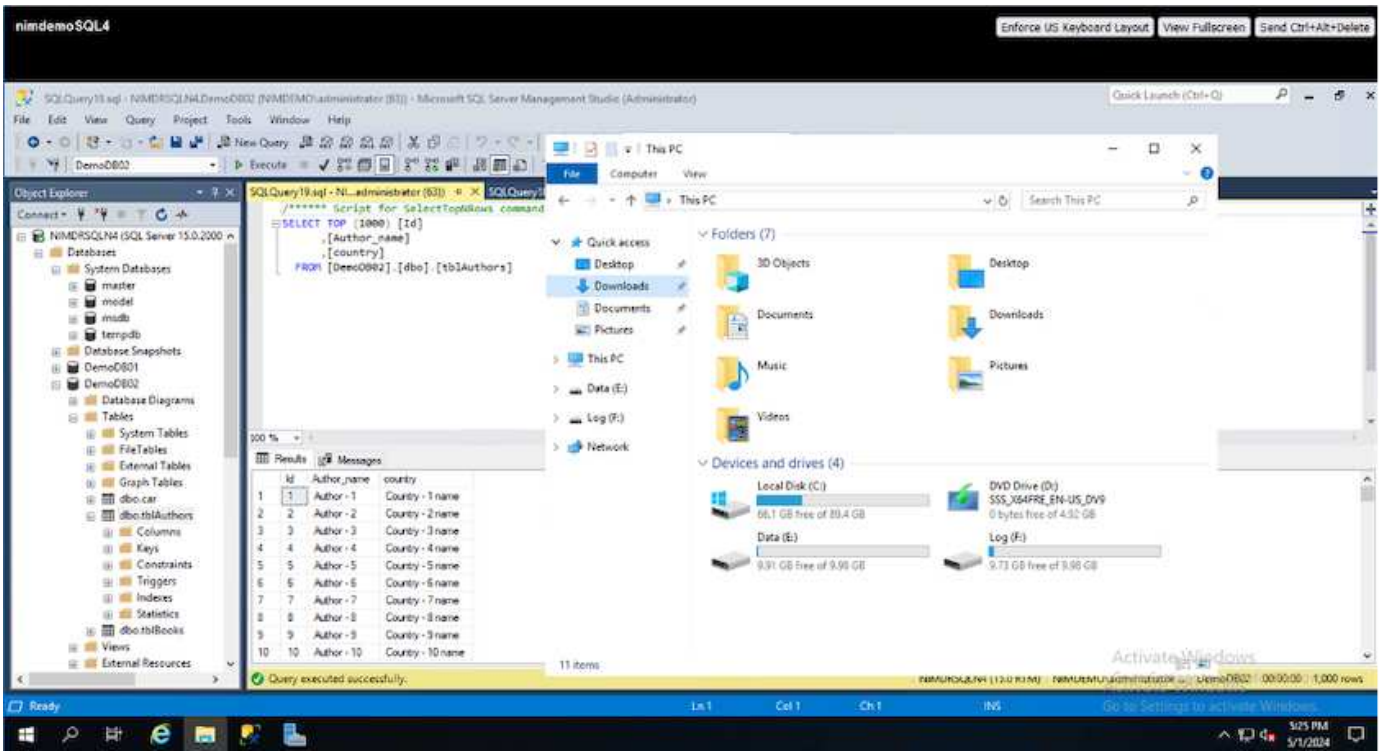
主机注册场景

驻留在本地数据中心 vCenter 上的来宾 VMware VM：

- Windows 2016 运行 SQL Server，其中包含三个 VMDK（包括操作系统和数据磁盘）。它正在运行一个活动数据库。数据库位于由两个 VMDK 支持的数据卷上。

注意：由于源是 VMware 环境并使用 VMDK，因此此来宾 VM 上当前未配置 Windows iSCSI Initiator 软件。要通过 iSCSI 连接到我们的目标存储，必须安装和配置 iSCSI 和 MPIO。 Cirrus Data Cloud 集成将在此过程中自动执行此安装。

注意：上一节中配置的集成会自动配置新的目标存储，以创建新磁盘、设置主机实体及其 IQN，甚至修复应用程序 VM（主机）的 iSCSI 和多路径配置。



此演示将把应用程序 VMDK 从每个 VM 迁移到 FSx ONTAP自动配置和映射的 iSCSI 卷。在这种情况下，OS VMDK 将迁移到 Amazon EBS 卷，因为 Amazon EC2 实例仅支持将此 Amazon EBS 作为启动磁盘。

注意：此迁移方法的比例因素是网络带宽和连接本地到 AWS VPC 的管道。由于每个虚拟机都配置了 1:1 主机会话，因此整体迁移性能取决于两个因素：

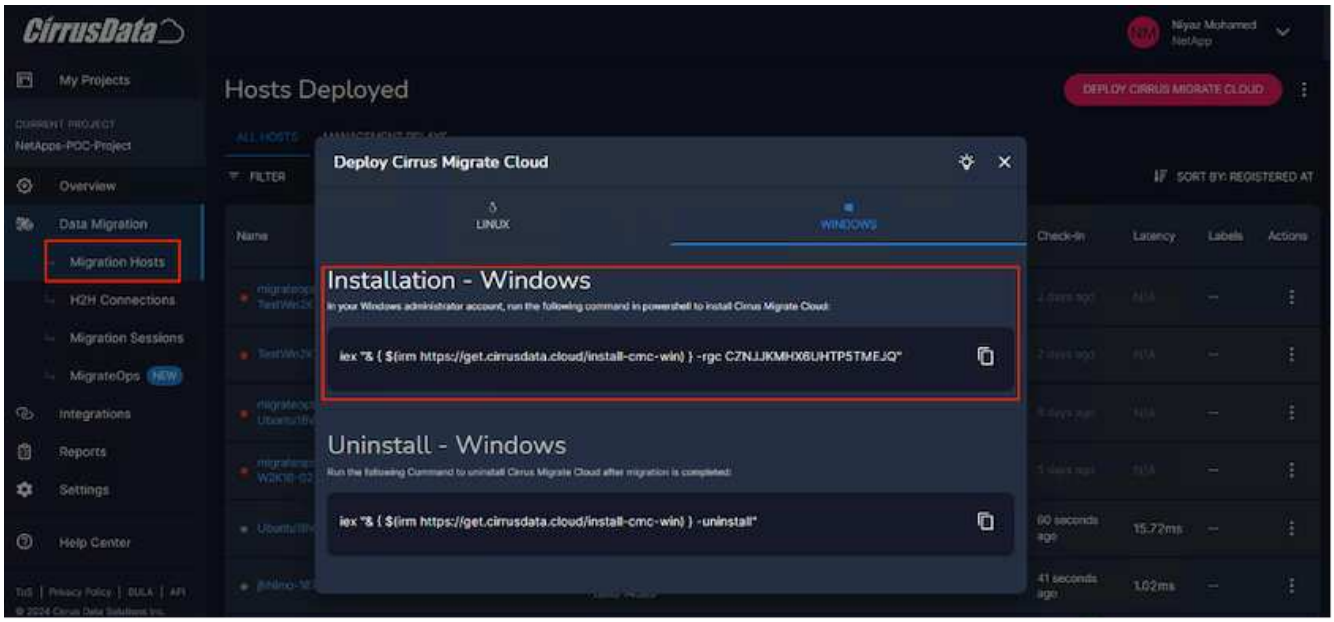
- 网络带宽
- 目标实例类型和 ENI 带宽

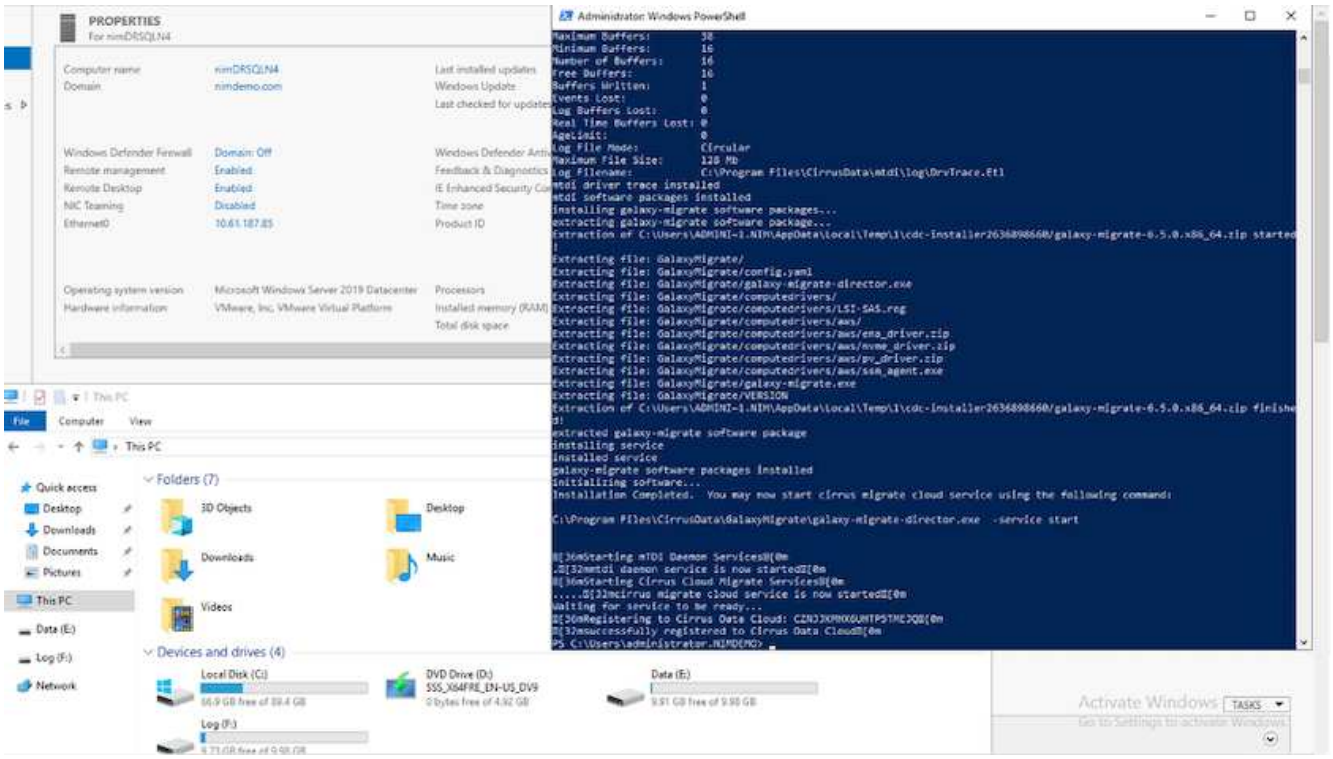
迁移步骤如下：

1. 在指定用于迁移波次的每台主机（Windows 和 Linux）上安装 CMC 代理。这可以通过执行一行安装命令来实现。

   为此，请访问数据迁移 > 迁移主机 > 单击“部署 Cirrus Migrate Cloud”，然后单击以选择“Windows”。

   然后，复制 `iex`命令到主机并使用 PowerShell 运行它。一旦代理部署成功，主机将被添加到“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 创建一个 YAML 来指定迁移任务所需的配方或蓝图是至关重要的一步。

   YAML 提供操作名称、注释（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切换操作之前和之后的操作。

```
operations:
    -   name: Win2016 SQL server to AWS
        notes: Migrate OS to AWS with EBS and Data to FSx 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 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'
```

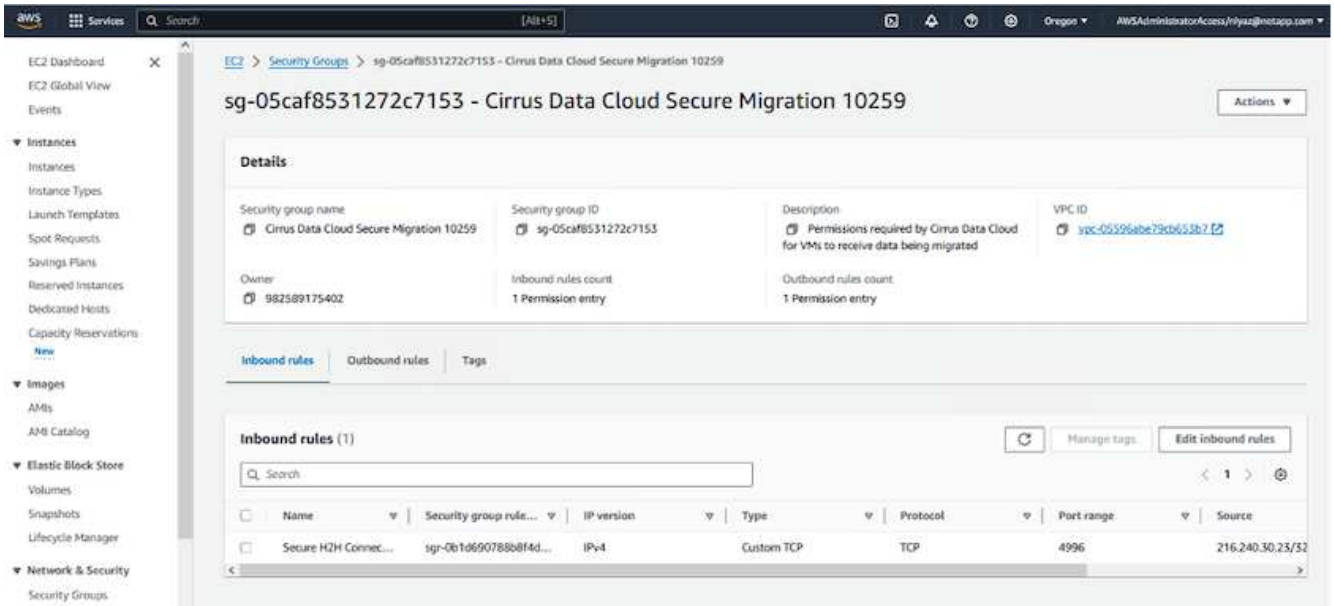
```
-Force
                                    - write-output "Waiting 90 seconds to
mount disks..." > log.txt
                                    - Start-Sleep -Seconds 90
                                    - write-output "Now re-mounting disks
E and F for SQL..." >>log.txt
                          - 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，就创建 MigrateOps 配置。为此，请转到数据迁移> MigrateOps，单击“开始新操作”并以有效的 YAML 格式输入配置。
4. 单击“创建操作”。

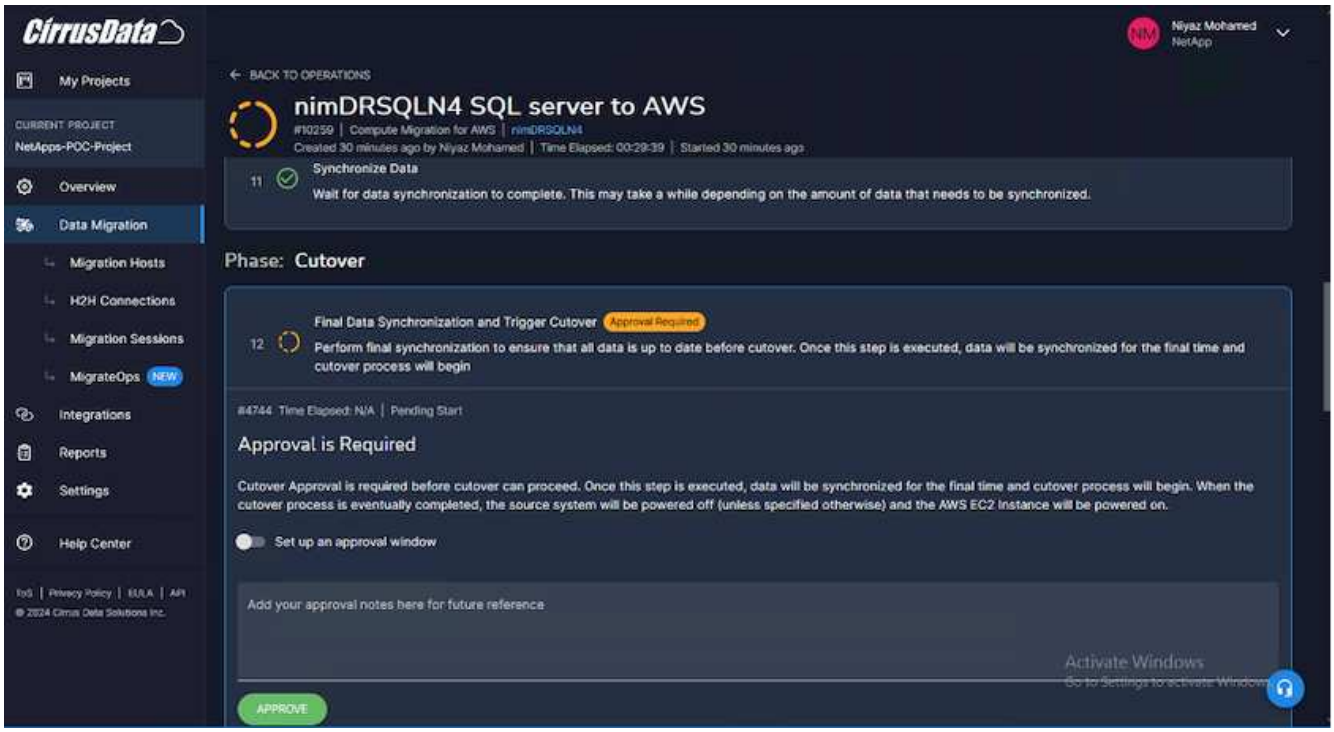
   注意：为了实现并行，每个主机都需要指定和配置一个 YAML 文件。

5. 除非 `scheduled_start_time`字段在配置中指定，操作将立即开始。
6. 该操作现在将执行并继续。您可以从 Cirrus Data Cloud UI 中通过详细消息监控进度。这些步骤自动包括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，将创建一个额外的安全组，其规则允许入站 4996 端口，该安全组将允许所需的端口进行通信，并且在同步完成后将自动删除。



7. 当此迁移会话正在同步时，第 3 阶段（切换）中有一个带有标签“需要批准”的未来步骤。在 MigrateOps 配方中，关键任务（例如迁移切换）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。还可以创建未来的批准窗口。



8. 一旦获得批准，MigrateOps 操作将继续进行切换。
9. 片刻之后，操作就会完成。

注意：借助 Cirrus Data cMotion 技术，目标存储已保持所有最新变化的更新。因此，在获得批准后，整个最终切换过程将花费很短的时间（不到一分钟）即可完成。

迁移后验证

让我们看一下运行 Windows Server OS 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. 数据库已恢复在线并使用 iSCSI 多路径设备的存储。

3. 迁移期间添加的所有新数据库记录都可以在新迁移的数据库中找到。
4. 旧存储现已离线。

注意：只需单击一下即可将数据移动操作作为代码提交，并单击一下以批准切换，虚拟机即可使用 FSx ONTAP 及其 iSCSI 功能成功从本地 VMware 迁移到 Amazon EC2 实例。

注意：由于 AWS API 限制，转换后的虚拟机将显示为“Ubuntu”。这严格来说是一个显示问题，并不影响迁移实例的功能。即将发布的版本将解决此问题。

注意：可以使用在本地端使用的凭证访问已迁移的 Amazon EC2 实例。

使用Amazon FSx for ONTAP将虚拟机迁移到 Amazon EC2 的更多选项

探索使用Amazon FSx for NetApp ONTAP将虚拟机迁移到 Amazon EC2 的选项，包括使用客户机内存储复制。

其他可能性

可以将相同的方法扩展为使用本地虚拟机上的客户机存储来迁移虚拟机。可以使用 CMC 迁移操作系统 VMDK，并且可以使用SnapMirror复制来宾 iSCSI LUN。该过程需要打破镜像并将 LUN 附加到新迁移的 Amazon EC2 实例，如下图所示。

结束语

本文档提供了使用 CMC 的 MigrateOps 功能将存储在本地 VMware 存储库中的数据迁移到使用 Amazon EC2 实例和 FSx ONTAP 的AWS 的完整演练。

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

要查看 GUI 和基本的 Amazon EBS 到 FSx ONTAP本地迁移，请观看这个五分钟的演示视频：

使用 **Cirrus Migrate Cloud** 大规模迁移到任何存储

版权信息

版权所有 © 2025 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，本文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。