Documentación de ONTAP Select

ONTAP Select

NetApp
July 30, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/es-es/ontap-select-9161/index.html on July 30, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

Tabla de contenidos

Documentación de ONTAP Select . . . 1
Notas de la versión . . . 2
Notas de la versión de ONTAP Select . . . 2
Novedades de ONTAP Select . . . 2
ONTAP Select 9.16.1 . . . 2
ONTAP Select 9.15.1 . . . 3
ONTAP Select 9.14.1 . . . 3
ONTAP Select 9.13.1 . . . 3
ONTAP Select 9.12.1 . . . 4
ONTAP Select 9.11.1 . . . 4
ONTAP Select 9.10.1 . . . 5
ONTAP Select 9.9.1 . . . 5
ONTAP Select 9.8 . . . 5
Conceptos . . . 7
Obtenga más información sobre ONTAP Select . . . 7
Almacenamiento definido por software . . . 7
Dos componentes de software . . . 8
Ilustración de una implementación típica . . . 8
Comparar ONTAP Select y ONTAP 9 . . . 8
Implementación de ONTAP Select . . . 10
Funcionalidad principal . . . 10
Formas de acceder a la utilidad de implementación . . . 10
Casos de uso empresarial . . . 11
ONTAP Select necesidades comerciales y escenarios de uso . . . 11
Utilice ONTAP Select en oficinas remotas y sucursales . . . 12
Soporte de ONTAP Select para nubes privadas y centros de datos . . . 13
Terminología ONTAP Select . . . 14
Plan . . . 19
Flujo de trabajo de instalación e implementación de ONTAP Select . . . 19
ONTAP Select . . . 20
Requisitos de ONTAP Select y consideraciones de planificación . . . 20
Consideraciones sobre el hipervisor y el hardware de VMware de ONTAP Select . . . 23
Consideraciones sobre almacenamiento y RAID de ONTAP Select . . . 25
Requisitos de almacenamiento externo . . . 30
Consideraciones sobre la red ONTAP Select . . . 32
ONTAP Select clústeres de dos nodos con alta disponibilidad . . . 35
Implementaciones de sucursales y oficinas remotas ONTAP Select . . . 36
Prepárese para una implementación de ONTAP Select MetroCluster SDS . . . 36
Servidor VMware vCenter de ONTAP Select en ESXi . . . 37
Implementación de ONTAP Select . . . 38
Requisitos generales y planificación de ONTAP Select Deploy . . . 38
Consideraciones sobre el host del hipervisor de ONTAP Select Deploy . . . 41
Resumen de las mejores prácticas para la implementación de ONTAP Select . . . 43

Almacenamiento . . . 43
Redes . . . 45
JA . . . 46
Licencia . . . 48
Opciones . . . 48
Licencias de evaluación para implementaciones de ONTAP Select . . . 48
ONTAP Select adquirió licencias para implementaciones de producción . . . 49
Obtenga más información sobre las ofertas de licencias de plataforma para ONTAP Select . . . 50
Modelo de licencias de pools de capacidad . . . 53
Detalles operativos del modelo de licencias de ONTAP Select Capacity Pools . . . 53
Números de serie de nodos para el modelo de licencias de ONTAP Select Capacity Pools . . . 55
Restricciones de implementación para licencias de grupos de capacidad ONTAP Select . . . 55
Compare las licencias de los grupos de capacidad y niveles de capacidad de ONTAP Select . . . 56
Resumen de beneficios para la concesión de licencias de ONTAP Select Capacity Pools . . . 57
Compra . . . 57
Flujo de trabajo al comprar una licencia de ONTAP Select . . . 57
Adquirir una licencia de nivel de capacidad ONTAP Select . . . 60
Adquirir una licencia de ONTAP Select Capacity Pool . . . 60
ONTAP Select admite las funciones de ONTAP . . . 61
Funciones de ONTAP habilitadas automáticamente de forma predeterminada . . . 61
Funciones de ONTAP que tienen licencia independiente . . . 62
Instalar . . . 63
Lista de verificación previa a la instalación . . . 63
Lista de verificación de preparación del anfitrión . . . 63
Información necesaria para la instalación de la utilidad ONTAP Select Deploy . . . 73
Información necesaria para la instalación de ONTAP Select . . . 74
Configurar un host ONTAP Select para usar unidades NVMe . . . 75
Instalar ONTAP Select Implementar . . . 80
Descargar la imagen de la máquina virtual . . . 80
Verificar la firma OVA de ONTAP Select Deploy . . . 81
Implementar la máquina virtual . . . 82
Sign in en la interfaz web de Deploy . . . 84
Implementar un clúster ONTAP Select . . . 85
Paso 1: Prepárese para la implementación . . . 85
Paso 2: Crear un clúster de un solo nodo o de varios nodos . . . 86
Paso 3: Después de terminar . . . 89
Estado inicial del clúster ONTAP Select después de la implementación . . . 89
Administrar . . . 91
Antes de comenzar a administrar ONTAP Select . . . 91
Administrar ONTAP Select . . . 91
Realizar configuración adicional de ONTAP . . . 91
Actualizar los nodos ONTAP Select . . . 92
Procedimiento general . . . 92
Revertir un nodo de ONTAP Select . . . 93
Utilice el controlador de red VMXNET3 . . . 93

Diagnóstico y soporte de ONTAP Select . . . 93
Configurar el sistema de implementación . . . 93
Mostrar los mensajes del evento ONTAP Select Deploy . . . 94
Habilitar AutoSupport . . . 94
Generar y descargar un paquete de AutoSupport . . . 94
Asegure una implementación de ONTAP Select . . . 95
Cambiar la contraseña del administrador de implementación . . . 95
Agregar una cuenta de servidor de administración . . . 95
Configurar MFA . . . 96
Implementar inicio de sesión CLI MFA de ONTAP Select mediante autenticación YubiKey PIV o FIDO2 . . . 96
Configurar la clave pública en ONTAP Select Deploy . . . 97
Inicie sesión en ONTAP Select Deploy usando la autenticación PIV de YubiKey a través de SSH . . . 98
Implementar inicio de sesión CLI MFA de ONTAP Select usando ssh-keygen . . . 98
Confirmar la conectividad entre los nodos de ONTAP Select . . . 100
Administrar los servicios de mediación de ONTAP Select Deploy . . . 101
Ver el estado del servicio de mediación . . . 101
Clústeres . . . 101
Administrar clústeres de ONTAP Select . . . 101
Expandir o contraer un clúster de ONTAP Select . . . 104
Nodos y hosts . . . 106
Acceda a la consola de video ONTAP Select . . . 106
Cambiar el tamaño de los nodos del clúster ONTAP Select . . . 106
Reemplace las unidades RAID de software fallidas para ONTAP Select . . . 107
Actualice el nodo ONTAP Select a VMFS6 mediante Storage vMotion . . . 116
Administrar licencias de ONTAP Select . . . 118
Administrar las licencias de nivel de capacidad . . . 119
Administrar las licencias del pool de capacidad . . . 119
Reinstalar una licencia de Capacity Pool . . . 120
Convertir una licencia de evaluación en una licencia de producción . . . 121
Administrar una licencia de grupo de capacidad vencida . . . 122
Administrar licencias complementarias . . . 122
Inmersión profunda . . . 123
Almacenamiento . . . 123
Almacenamiento ONTAP Select : conceptos generales y características . . . 123
Servicios RAID de hardware para almacenamiento conectado localmente ONTAP Select . . . 128
Servicios de configuración RAID de software ONTAP Select para almacenamiento conectado localmente . . . 135
ONTAP Select VSAN y configuraciones de matriz externa . . . 144
Aumente la capacidad de almacenamiento de ONTAP Select . . . 148
Soporte de eficiencia de almacenamiento ONTAP Select . . . 152
Redes . . . 154
Conceptos y características de la red ONTAP Select . . . 154
ONTAP Select configuraciones de red de uno o varios nodos . . . 156
ONTAP Select . . . 161

Configuraciones de red compatibles con ONTAP Select . . . 164
Configuración de ONTAP Select VMware vSphere vSwitch en ESXi . . . 165
Configuración del conmutador físico ONTAP Select . . . 174
Separación del tráfico de datos y gestión de ONTAP Select . . . 176
Arquitectura de alta disponibilidad . . . 178
Configuraciones de alta disponibilidad de ONTAP Select . . . 178
ONTAP Select HA RSM y agregados reflejados . . . 181
ONTAP Select HA mejora la protección de datos . . . 184
Actuación . . . 187
Descripción general del rendimiento de ONTAP Select . . . 187
Rendimiento de ONTAP Select 9.6: Almacenamiento SSD de conexión directa HA premium . . . 187
Automatizar con REST . . . 190
Conceptos . . . 190
Fundación de servicios web REST para implementar y administrar clústeres ONTAP Select . . . 190
Cómo acceder a la API de implementación de ONTAP Select . . . 191
Control de versiones de la API de implementación de ONTAP Select . . . 191
Características operativas básicas de la API de implementación de ONTAP Select . . . 192
Transacción de API de solicitud y respuesta para ONTAP Select . . . 193
Procesamiento asincrónico mediante el objeto Job para ONTAP Select . . . 196
Acceder con un navegador . . . 197
Antes de acceder a la API de implementación de ONTAP Select con un navegador . . . 198
Acceda a la página de documentación de ONTAP Select Deploy . . . 198
Comprender y ejecutar una llamada API de ONTAP Select Deploy . . . 199
Procesos de flujo de trabajo . . . 199
Antes de utilizar los flujos de trabajo de la API de ONTAP Select . . . 199
Flujo de trabajo 1: Crear un clúster de evaluación de nodo único de ONTAP Select en ESXi . . . 200
Acceso con Python . . . 206
Antes de acceder a la API de implementación de ONTAP Select mediante Python . . . 206
Comprenda los scripts de Python para ONTAP Select Deploy . . . 207
Ejemplos de código de Python . . . 208
Script para crear un clúster de ONTAP Select . . . 208
JSON para script para crear un clúster de ONTAP Select . . . 215
Script para agregar una licencia de nodo ONTAP Select . . . 220
Script para eliminar un clúster de ONTAP Select . . . 223
Módulo de Python de soporte común para ONTAP Select . . . 225
Script para cambiar el tamaño de los nodos del clúster ONTAP Select . . . 229
Utilice la CLI . . . 233
Sign en ONTAP Select Deploy usando SSH . . . 233
Implementar un clúster ONTAP Select mediante la CLI . . . 233
Paso 1: Prepárese para la implementación . . . 233
Paso 2: Cargue y registre un archivo de licencia . . . 234
Paso 3: Agregar hosts de hipervisor . . . 235
Paso 4: Crear y configurar un clúster de ONTAP Select . . . 237
Paso 5: Configurar un nodo de ONTAP Select . . . 238
Paso 6: Adjuntar almacenamiento a los nodos de ONTAP Select . . . 240

Paso 7: Implementar un clúster ONTAP Select . . . 242
Asegure una implementación de ONTAP Select . . . 243
Cambiar la contraseña del administrador de implementación . . . 243
Confirmar la conectividad de red entre los nodos de ONTAP Select . . . 243
Clústeres ONTAP Select . . . 244
Eliminar un clúster de ONTAP Select . . . 244
Nodos y hosts . . . 245
Actualice ONTAP Select VMware ESXi a la versión 7.0 o posterior . . . 245
Modificar un servidor de administración de host para ONTAP Select Deploy . . . 249
Utilidad de implementación . . . 250
Actualizar una instancia de ONTAP Select Deploy . . . 250
Migrar una instancia de ONTAP Select Deploy a una nueva máquina virtual . . . 251
Agregar una imagen de ONTAP Select para implementar . . . 253
Eliminar una imagen de ONTAP Select de la implementación . . . 256
Recupere la utilidad ONTAP Select Deploy para un clúster de dos nodos . . . 257
Implementar una instancia de evaluación de 90 días de un clúster ONTAP Select . . . 262
Preparar el host del clúster ONTAP Select . . . 262
Implementar un clúster ONTAP Select de un solo nodo utilizando una plantilla OVF . . . 263
Preguntas frecuentes sobre ONTAP Select . . . 265
General . . . 265
Licencias, instalación, actualizaciones y reversiones . . . 266
Almacenamiento . . . 268
vCenter . . . 271
HA y clústeres . . . 271
Servicio de mediación . . . 273
Avisos legales . . . 275
Copyright . . . 275
Marcas comerciales . . . 275
Patentes . . . 275
Política de privacidad . . . 275
Código abierto . . . 275

Documentación de ONTAP Select

Notas de la versión

Notas de la versión de ONTAP Select

Las notas de la versión de ONTAP Select proporcionan información específica de la versión, incluidas nuevas características, configuraciones compatibles, notas de actualización, problemas conocidos, problemas solucionados y limitaciones conocidas.

> Necesita una cuenta para iniciar sesión en el sitio de soporte de NetApp para acceder a las Notas de la versión.

Versión actual de ONTAP Select

Puedes acceder a la "Notas de la versión 9.16.1 de ONTAP Select" para ver los detalles sobre la versión actual.

Novedades de ONTAP Select

Obtenga información sobre las nuevas características y mejoras en las versiones compatibles de ONTAP Select.

ONTAP Select 9.16.1

ONTAP Select 9.16.1 incluye varias características nuevas y mejoras.

Compatibilidad actualizada con archivos de licencia de NetApp

A partir de ONTAP Select 9.16.1, se actualiza la compatibilidad con el archivo de licencia de NetApp (NLF). El nuevo formato NLF incluye licencias para las funciones ARP, ONTAP S3 y S3 SnapMirror . "Más información" .

En una nueva implementación de ONTAP Select 9.16.1, el nuevo formato NLF se aplica automáticamente. Al actualizar una implementación de ONTAP Select existente a la versión 9.16.1, el nuevo formato NLF no se aplica. Para obtener las licencias de funciones de ARP, ONTAP S3 y S3 SnapMirror , debe descargar el NLF actualizado después de la actualización. Si vuelve a ONTAP Select 9.15.1 o una versión anterior, debe reinstalar las licencias de funciones que tenía antes de la actualización.

Soporte para protección autónoma contra ransomware

ONTAP Select 9.16.1 incorpora compatibilidad con la Protección Autónoma contra Ransomware (ARP). ONTAP Select 9.16.1 solo admite actualizaciones manuales para ARP; no admite actualizaciones automáticas. La licencia de la función ARP está incluida en el NLF de ONTAP Select 9.16.1. "Más información" .

Compatibilidad mejorada con VMware ESXi

ONTAP Select 9.16.1 incluye soporte para VMware ESXi 8.0 U3.

Compatibilidad actualizada con hipervisor KVM

A partir de ONTAP Select 9.16.1, el hipervisor de máquina virtual basada en kernel (KVM) es compatible con Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.5 y Rocky Linux 9.5.

ONTAP Select 9.15.1

ONTAP Select 9.15.1 incluye varias características nuevas y mejoras.

Compatibilidad actualizada con hipervisor KVM

A partir de ONTAP Select 9.15.1, el hipervisor de máquina virtual basada en kernel (KVM) es compatible con RHEL 9.4 y Rocky Linux 9.4.

Soporte para la expansión y contracción de clústeres

A partir de ONTAP Select 9.15.1, se admite la expansión y contracción de clústeres.

- Expansión de clústeres de seis nodos a clústeres de ocho nodos

  Puede aumentar el tamaño del clúster de seis a ocho nodos con la función de expansión. Actualmente, no se admiten las expansiones de clústeres de uno, dos o cuatro nodos a clústeres de seis u ocho nodos. "Más información" .

- Contracción de clústeres de ocho a seis nodos

  Puede reducir el tamaño del clúster de ocho nodos a seis con la función de reducción de clúster. Actualmente, no se admiten las reducciones de clúster de seis u ocho nodos a uno, dos o cuatro. "Más información" .

> El soporte para la expansión y contracción de clústeres está limitado únicamente a los clústeres ESX.

ONTAP Select 9.14.1

ONTAP Select 9.14.1 incluye varias características nuevas y mejoras.

Compatibilidad con hipervisor KVM

A partir de ONTAP Select 9.14.1, se ha restablecido la compatibilidad con el hipervisor KVM. Anteriormente, en ONTAP Select 9.10.1 se eliminó la compatibilidad para implementar un nuevo clúster en un hipervisor KVM, y en ONTAP ONTAP Select 9.11.1 se eliminó la compatibilidad para administrar clústeres y hosts KVM existentes, excepto para desconectarlos o eliminarlos.

La implementación del complemento VMware vCenter ya no es compatible

A partir de ONTAP Select 9.14.1, el complemento Implementar VMware vCenter ya no es compatible.

Compatibilidad actualizada con ONTAP Select Deploy

Si utiliza una versión de ONTAP Select Deploy 9.14.1 anterior a la 9.14.1P2, debe actualizar a ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 lo antes posible. Para obtener más información, consulte "Notas de la versión 9.14.1 de ONTAP Select" .

Compatibilidad mejorada con VMware ESXi

ONTAP Select 9.14.1 incluye soporte para VMware ESXi 8.0 U2.

ONTAP Select 9.13.1

ONTAP Select 9.13.1 incluye varias características nuevas y mejoras.

Compatibilidad con NVMe sobre TCP

Al actualizar a ONTAP Select 9.13.1, debe tener la nueva licencia para admitir NVMe sobre TCP. Esta licencia se incluye automáticamente al implementar ONTAP Select por primera vez desde la versión 9.13.1.

Compatibilidad actualizada con VMware ESXi

A partir de ONTAP 9.13.1, VMware ESXi 8.0.1 GA (compilación 20513097) es compatible con la versión de hardware 4 y posteriores.

Compatibilidad actualizada con ONTAP Select Deploy

A partir de abril de 2024, ONTAP Select Deploy 9.13.1 ya no está disponible en el sitio de soporte de NetApp . Si utiliza ONTAP Select Deploy 9.13.1, debería actualizar a ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 lo antes posible. Para obtener más información, consulte "Notas de la versión 9.14.1 de ONTAP Select" .

ONTAP Select 9.12.1

ONTAP Select 9.12.1 se beneficia de la mayoría de las novedades de la versión actual del producto principal de ONTAP . No incluye nuevas funciones ni mejoras específicas de ONTAP Select.

A partir de abril de 2024, ONTAP Select Deploy 9.12.1 ya no está disponible en el sitio de soporte de NetApp . Si utiliza ONTAP Select Deploy 9.12.1, debería actualizar a ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 lo antes posible. Para obtener más información, consulte "Notas de la versión 9.14.1 de ONTAP Select" .

ONTAP Select 9.11.1

ONTAP Select 9.11.1 incluye varias características nuevas y mejoras.

Compatibilidad mejorada con VMware ESXi

ONTAP Select 9.11.1 incluye soporte para VMware ESXi 7.0 U3C.

Compatibilidad con VMware NSX-T

ONTAP Select 9.10.1 y versiones posteriores son compatibles con VMware NSX-T versión 3.1.2. No se presentan problemas ni deficiencias funcionales al usar NSX-T con un clúster de un solo nodo de ONTAP Select implementado con un archivo OVA y la utilidad de administración ONTAP Select Deploy. Sin embargo, al usar NSX-T con un clúster multinodo de ONTAP Select , tenga en cuenta la siguiente limitación para ONTAP Select 9.11.1:

- Comprobador de conectividad de red

  El verificador de conectividad de red disponible a través de la CLI de implementación falla cuando se ejecuta en una red basada en NSX-T.

El hipervisor KVM ya no es compatible

- A partir de ONTAP Select 9.10.1, ya no es posible implementar un nuevo clúster en el hipervisor KVM.
- A partir de ONTAP Select 9.11.1, todas las funciones de administración ya no están disponibles para los clústeres y hosts KVM existentes, excepto las funciones de desconexión y eliminación.

  NetApp recomienda encarecidamente a sus clientes que planifiquen y ejecuten una migración completa de datos de ONTAP Select para KVM a cualquier otra plataforma ONTAP , incluido ONTAP Select para ESXi. Para obtener más información, consulte "Aviso de EOA"

ONTAP Select 9.10.1

ONTAP Select 9.10.1 incluye varias características nuevas y mejoras.

Compatibilidad con VMware NSX-T

ONTAP Select 9.10.1 se ha homologado para VMware NSX-T versión 3.1.2. No se observan problemas ni deficiencias funcionales al usar NSX-T con un clúster de un solo nodo de ONTAP Select implementado con un archivo OVA y la utilidad de administración ONTAP Select Deploy. Sin embargo, al usar NSX-T con un clúster multinodo de ONTAP Select , tenga en cuenta los siguientes requisitos y limitaciones:

- MTU del clúster

  Debe ajustar manualmente el tamaño de MTU del clúster a 8800 antes de implementarlo para compensar la sobrecarga adicional. La guía de VMware recomienda permitir un búfer de 200 bytes al usar NSX-T.

- Configuración de red 4x10Gb

  Para implementaciones de ONTAP Select en un host VMware ESXi configurado con cuatro NIC, la utilidad de implementación le indicará que siga la práctica recomendada de dividir el tráfico interno en dos grupos de puertos diferentes y el tráfico externo en dos grupos de puertos diferentes. Sin embargo, al usar una red superpuesta, esta configuración no funciona y debería ignorar la recomendación. En este caso, debería usar solo un grupo de puertos interno y uno externo.

- Comprobador de conectividad de red

  El verificador de conectividad de red disponible a través de la CLI de implementación falla cuando se ejecuta en una red basada en NSX-T.

El hipervisor KVM ya no es compatible

A partir de ONTAP Select 9.10.1, ya no es posible implementar un nuevo clúster en el hipervisor KVM. Sin embargo, si actualiza un clúster de una versión anterior a la 9.10.1, aún puede usar la utilidad de implementación para administrarlo.

ONTAP Select 9.9.1

ONTAP Select 9.9.1 incluye varias características nuevas y mejoras.

Compatibilidad con familias de procesadores

A partir de ONTAP Select 9.9.1, solo los modelos de CPU de Intel Xeon Sandy Bridge o posteriores son compatibles con ONTAP Select.

Compatibilidad actualizada con VMware ESXi

La compatibilidad con VMware ESXi se ha mejorado con ONTAP Select 9.9.1. Ahora son compatibles las siguientes versiones:

- ESXi 7.0 U2
- ESXi 7.0 U1

ONTAP Select 9.8

Hay varias características nuevas y modificadas incluidas en ONTAP Select 9.8.

Interfaz de alta velocidad

La interfaz de alta velocidad mejora la conectividad de red al ofrecer opciones tanto para 25G (25GbE) como para 40G (40GbE). Para obtener el mejor rendimiento al usar estas velocidades más altas, siga las prácticas recomendadas para la configuración de mapeo de puertos, como se describe en la documentación de ONTAP Select .

Compatibilidad actualizada con VMware ESXi

Hay dos cambios para ONTAP Select 9.8 con respecto al soporte para VMware ESXi.

- Se admite ESXi 7.0 (compilación GA 15843807 y posteriores)
- ESXi 6.0 ya no es compatible

Conceptos

Obtenga más información sobre ONTAP Select

ONTAP Select es una versión de software de ONTAP que se puede implementar como máquina virtual en un host de hipervisor. Complementa el conjunto de productos principales de FAS, AFF y ASA ONTAP , así como otras opciones de software como Cloud Volumes ONTAP.

ONTAP Select convierte unidades de disco internas, NVMe, SSD o HDD, y almacenamiento externo en un sistema de almacenamiento flexible con muchas de las mismas ventajas que ofrecen los sistemas de almacenamiento dedicados de ONTAP . También puede implementar ONTAP Select en servidores nuevos o en su infraestructura de servidores existente. ONTAP Select es fácil de administrar y utiliza el mismo software de gestión que las soluciones basadas en ONTAP , lo que reduce los costos operativos y los requisitos de capacitación.

ONTAP Select se adapta a sus necesidades de consumo de capacidad con dos modelos de licencia complementarios: niveles de capacidad y grupos de capacidad totalmente flexibles. Ambos modelos le permiten aumentar la capacidad en incrementos de tan solo 1 TB. Por ejemplo, puede empezar con unos pocos terabytes y aumentar la capacidad dinámicamente a medida que su proyecto crece. Si utiliza grupos de capacidad, puede redistribuir la capacidad como mejor le parezca al finalizar el proyecto.

ONTAP Select se integra con marcos de gestión de la nube como VMware vSphere. Esto ayuda a acelerar la implementación de nuevos proyectos, como servicios de archivos, directorios principales, entornos de desarrollo de software y pruebas de aplicaciones.

El software SnapMirror le permite transferir datos entre el almacenamiento de ONTAP en la nube híbrida para que pueda acceder fácilmente a ellos donde quiera. Por ejemplo, puede crear un entorno rápidamente para probar una idea. Posteriormente, puede migrar el proyecto a una plataforma de almacenamiento dedicada para su implementación en producción o facilitar su acceso en la nube como parte de un flujo de trabajo de desarrollo.

Almacenamiento definido por software

La implementación y prestación de servicios de TI mediante software permite a los administradores aprovisionar recursos con rapidez y agilidad, algo que antes era imposible. A medida que los centros de datos modernos adoptan una arquitectura de infraestructura definida por software (SDI), es posible separar los activos de TI más valiosos de la infraestructura física subyacente, lo que proporciona flexibilidad, escalabilidad y programabilidad.

En un mundo de productos básicos donde los datos se fragmentan en silos de almacenamiento de conexión directa (DAS), la movilidad y la gestión de datos se han vuelto problemas más complejos. El almacenamiento definido por software (SDS) se ha convertido en un componente importante del panorama de la SDI para abordar estos y otros problemas.

ONTAP Select es la solución de NetApp para el mercado de SDS. ONTAP Select incorpora funciones de gestión de almacenamiento de clase empresarial al centro de datos definido por software y extiende la arquitectura NetApp Data Fabric a los casos de uso extremos en el borde, incluyendo el Internet de las Cosas (IoT) y los servidores tácticos.

Dos componentes de software

ONTAP Select se compone de dos componentes de software principales:

Nodo de ONTAP Select

Un clúster ONTAP Select se compone de uno, dos, cuatro, seis u ocho nodos. Cada nodo del clúster se implementa como una máquina virtual independiente y ejecuta una versión especialmente diseñada del software ONTAP 9.

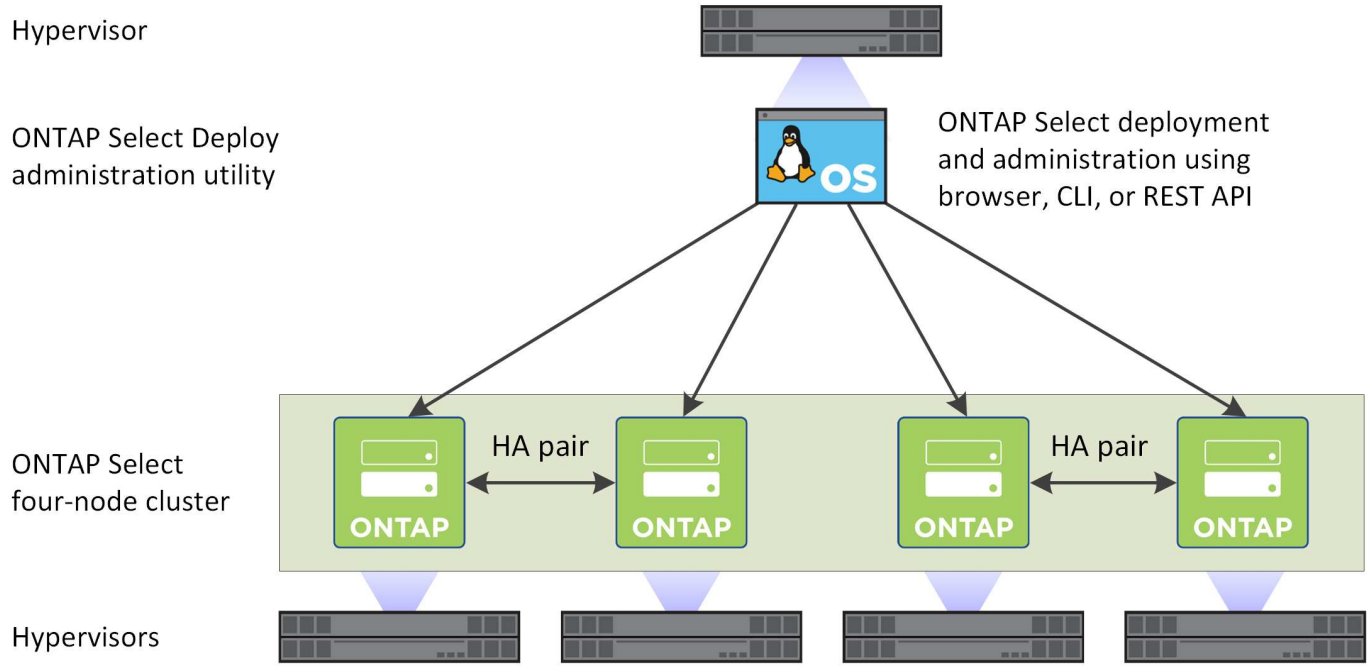
Utilidad de administración de ONTAP Select Deploy

La utilidad de administración Deploy se empaqueta e instala como una máquina virtual Linux independiente. Debe usarla para implementar clústeres de ONTAP Select en un entorno de producción. La utilidad Deploy incluye una versión actual de la imagen del nodo de ONTAP Select .

> La utilidad de administración Deploy no tiene un número de versión independiente. Deploy tiene el mismo número de versión que la versión de ONTAP Select asociada. Sin embargo, cada actualización de Deploy dentro de una versión específica de ONTAP Select tiene un número de compilación único.

Ilustración de una implementación típica

La siguiente figura ilustra la utilidad de administración NetApp ONTAP Select Deploy, utilizada para implementar y dar soporte a un clúster ONTAP Select de cuatro nodos. La utilidad Deploy y los nodos ONTAP Select se ejecutan como máquinas virtuales independientes en hosts de hipervisor dedicados.



Comparar ONTAP Select y ONTAP 9

Tanto ONTAP basado en hardware como ONTAP Select ofrecen soluciones de almacenamiento de clase empresarial. Sin embargo, debido a su diseño e implementación diferentes, cada una puede abordar distintos requisitos empresariales y escenarios de uso. Es recomendable familiarizarse con las principales diferencias entre las plataformas antes de planificar una implementación de ONTAP Select .

Diferentes arquitecturas de alta disponibilidad

Según la cantidad de nodos que defina en un clúster, ONTAP Select ofrece capacidad de alta disponibilidad (HA). Por ejemplo, un clúster de cuatro nodos consta de dos pares de HA. La arquitectura de alta disponibilidad (HA) utilizada con ONTAP Select se basa en un modelo de almacenamiento no compartido. Es decir, un nodo de un par de HA no puede acceder directamente al almacenamiento del otro nodo. Este diseño puede afectar ciertas características operativas de ONTAP Select .

Licencias de capacidad

ONTAP Select introduce un modelo de licencias basado en el consumo. Al implementar un clúster de ONTAP Select en un entorno de producción, debe adquirir una licencia con capacidad de almacenamiento para cada nodo o grupo de capacidad compartido. Con la utilidad de implementación, debe aplicar los archivos de licencia que establecen la capacidad de almacenamiento para los nodos del clúster.

Licencias de funciones de ONTAP

Cada nodo de un clúster de ONTAP Select recibe automáticamente licencias para usar varias funciones de ONTAP . No es necesario instalar ni aplicar manualmente estas licencias.

Funciones de ONTAP no compatibles con ONTAP Select

Varias funciones de ONTAP no son compatibles con ONTAP Select. En la mayoría de los casos, estas funciones requieren hardware especial que no está disponible en el entorno virtualizado de ONTAP Select .

- Actualizaciones automáticas para Autonomous Ransomware Protection (ARP)

  > A partir de ONTAP Select 9.16.1, se admiten actualizaciones manuales de ARP y la licencia de la función ARP está incluida en el archivo de licencia de NetApp (NLF).

- Espacio IP del clúster

  No se admite ninguna modificación del espacio IP del clúster, incluida la adición o eliminación de puertos, redes LAN virtuales (VLAN) o grupos de agregación de enlaces.

- Canal de fibra

  No se admiten Fibre Channel ni Fibre Channel sobre Ethernet.

- Monitores de salud

  La monitorización de estado tradicional utilizada con una implementación de ONTAP basada en hardware es específica de los componentes de hardware subyacentes. Debido al entorno virtualizado utilizado con ONTAP Select, los monitores de estado no están activos.

- Grupos de interfaz

  No se admiten grupos de interfaces.

- Administrador de claves multiinquilino (MTKM)
- Soporte de descarga de NIC

  Debido al entorno virtualizado utilizado con ONTAP Select, no se admite la función de descarga de NIC.

- Unidades de cifrado de almacenamiento de NetApp
- Propiedades del puerto de ONTAP

  No se admite la modificación de las propiedades de los puertos ONTAP , incluida la velocidad, el dúplex y el control de flujo.

- Procesadores de servicios
- Migración de SVM
- SnapLock Compliance
- VMware HCX

Información relacionada

"Obtenga información sobre las funciones de ONTAP habilitadas de forma predeterminada" "Conozca las opciones de licencia de ONTAP Select"

Implementación de ONTAP Select

ONTAP Select Deploy es la utilidad de administración que se utiliza para implementar y administrar clústeres de ONTAP Select . Deploy se entrega como una máquina virtual Linux que debe instalarse antes de crear un clúster de ONTAP Select .

Funcionalidad principal

La utilidad de administración Deploy realiza las siguientes funciones principales:

- Registre los detalles de cada host de hipervisor donde se implementa ONTAP Select
- Configurar los hosts e instalar las licencias necesarias
- Implementar y administrar los clústeres de ONTAP Select
- Mantener un inventario de clústeres y hosts de ONTAP Select
- Recopilar y enviar datos de AutoSupport a NetApp
- Mantener un conjunto interno de imágenes de nodos de ONTAP Select
- Admite formatos y protocolos de comandos específicos del hipervisor

Formas de acceder a la utilidad de implementación

Tiene varias opciones disponibles para acceder a la utilidad de administración de Deploy. Todas las interfaces externas son funcionalmente equivalentes. Debe seleccionar la opción de acceso que mejor se adapte a sus objetivos y requisitos de implementación. En todos los casos, debe iniciar sesión con la cuenta de administrador y una contraseña válida.

Interfaz gráfica de usuario web

Puede acceder a la utilidad de implementación mediante un navegador web moderno. La interfaz web proporciona una interfaz intuitiva y fácil de usar, y en la mayoría de los casos será su interfaz principal al usar la utilidad.

Interfaz de línea de comandos

El shell de administración dispone de una interfaz de línea de comandos basada en texto. Puede acceder al shell de administración CLI de las siguientes maneras:

- Shell seguro (SSH)
- Consola de máquina virtual

Normalmente se utiliza la consola de la máquina virtual durante el proceso de instalación y configuración inicial. Sin embargo, en la mayoría de los casos, SSH ofrece una opción más flexible y práctica.

API de servicios web REST

La API de servicios web REST expuesta a clientes externos ofrece otra opción al conectarse a la utilidad de implementación. Puede acceder a la API mediante cualquier lenguaje de programación o herramienta compatible con servicios web REST. Las opciones más comunes incluyen:

- Pitón
- Java
- Rizo

El uso de un lenguaje de programación o scripting brinda la oportunidad de automatizar la implementación y la administración de los clústeres de ONTAP Select .

Página web de documentación en línea de ONTAP Select

Mostrar la página web de la documentación en línea en la utilidad de implementación es una forma alternativa de acceder a la API de servicios web REST. Sin embargo, en lugar de usar un lenguaje de programación, se accede a la API de administración a través de la página mediante un navegador. Se proporcionan las siguientes funciones:

- Una descripción detallada de cada llamada en la API de servicios web REST
- La capacidad de emitir manualmente cualquiera de las llamadas API

Puede acceder a la página de documentación en línea utilizando la IP o el nombre de dominio de la máquina virtual Deploy. Para ver la página, introduzca una URL con el siguiente formato en su navegador (sustituyendo la dirección IP o el nombre de dominio correspondiente a su instancia de máquina virtual Deploy):
`http://<ip_address>/api/ui`

Casos de uso empresarial

ONTAP Select necesidades comerciales y escenarios de uso

ONTAP Select es adecuado para varios tipos diferentes de aplicaciones gracias a la flexibilidad inherente que proporciona la virtualización del hipervisor.

Despliegue

Desde un nivel alto, puede implementar ONTAP Select de dos maneras diferentes con respecto a la carga de trabajo en los servidores host del hipervisor.

Implementación dedicada

Con el modelo de implementación dedicado, una sola instancia de ONTAP Select se ejecuta en el servidor host. Ningún otro procesamiento significativo se ejecuta en el mismo host de hipervisor.

Despliegue en ubicación conjunta

Con el modelo de implementación coubicada, ONTAP Select comparte el host con otras cargas de trabajo. En concreto, existen máquinas virtuales adicionales, cada una de las cuales suele ejecutar aplicaciones computacionales. Estas cargas de trabajo computacionales son locales en el clúster de ONTAP Select . Este modelo admite requisitos de aplicación e implementación especializados. Al igual que con el modelo de implementación dedicado, cada máquina virtual de ONTAP Select debe ejecutarse en un host de hipervisor independiente y dedicado.

Almacenamiento

ONTAP Select se puede utilizar como almacenamiento principal o secundario, según las necesidades de su negocio.

Almacenamiento primario

En algunos casos, puede optar por implementar ONTAP Select como su plataforma de almacenamiento principal. Este tipo de implementación varía y depende de las características de la carga de trabajo de las aplicaciones, así como de sus objetivos comerciales.

Recuperación ante desastres y almacenamiento secundario

Puede usar ONTAP Select para implementar almacenamiento adicional que complemente sus capacidades de almacenamiento principal. Este almacenamiento adicional puede utilizarse para respaldar los esfuerzos de recuperación ante desastres y los planes de respaldo de datos de su organización.

Desarrollo y pruebas

Al implementar diversas aplicaciones en su organización, puede usar ONTAP Select como parte integral del proceso general de desarrollo y pruebas de aplicaciones. Por ejemplo, podría necesitar almacenamiento temporal para guardar datos de entrada o salida de pruebas. La duración de este tipo de implementaciones puede variar según las características y requisitos de la aplicación.

Utilice ONTAP Select en oficinas remotas y sucursales

Implemente ONTAP Select en situaciones de oficinas/sucursales remotas (ROBO) para brindar soporte a oficinas más pequeñas y, al mismo tiempo, mantener la administración y el control centralizados.

Se admiten las siguientes configuraciones de ROBO:

- Clúster de dos nodos con capacidad de alta disponibilidad
- Clúster de un solo nodo

La VM ONTAP Select se puede ubicar junto con las VM de aplicaciones, lo que la convierte en una solución óptima para ROBO.

El uso de ONTAP Select para proporcionar servicios de archivos de clase empresarial, a la vez que permite la replicación bidireccional a otros clústeres de ONTAP Select o FAS , permite crear soluciones resilientes en

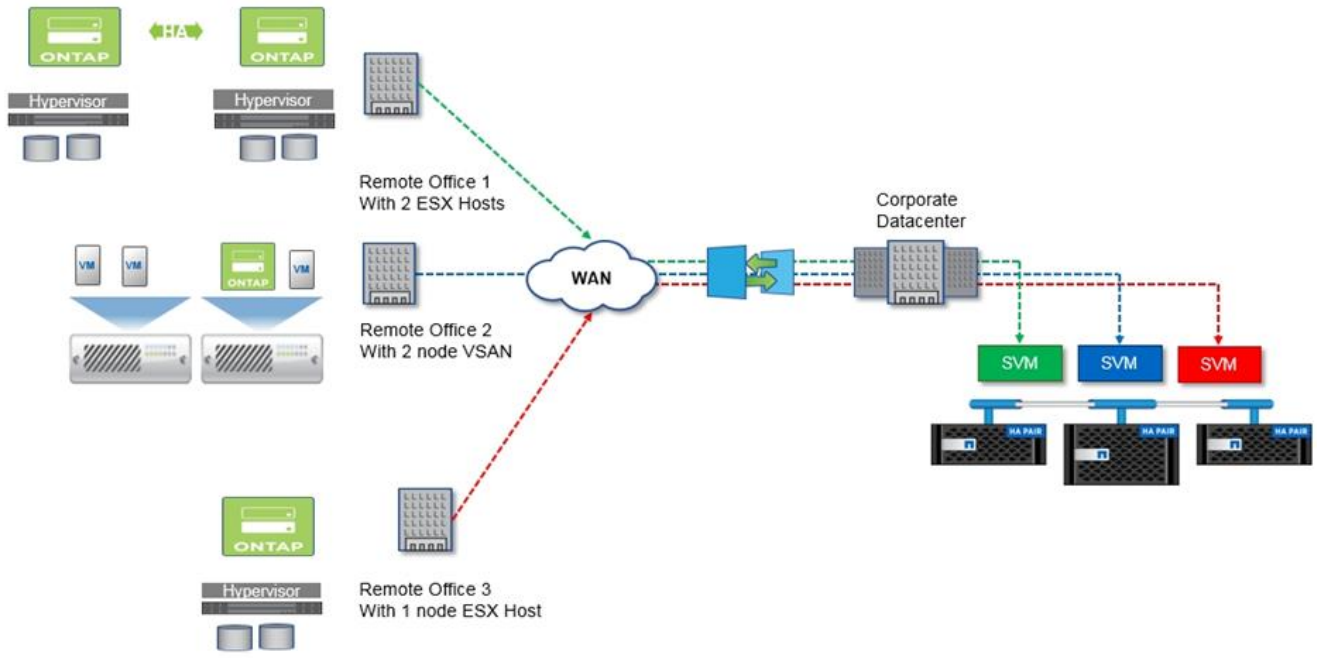
entornos de bajo coste y de baja intervención. ONTAP Select incluye licencias preconfiguradas para servicios de protocolo CIFS, NFS e iSCSI, así como para las tecnologías de replicación SnapMirror y SnapVault . Por lo tanto, todas estas funciones están disponibles inmediatamente después de la implementación.

> Dado que todas las licencias de VMware vSphere son compatibles, puede elegir la licencia vSphere Remote Office Branch Office Standard o Advanced en lugar de la licencia Enterprise o Enterprise Plus. Ahora son compatibles todas las licencias de vSphere y VSAN.

Un clúster ONTAP Select de dos nodos con un mediador remoto es una solución atractiva para centros de datos pequeños. En esta configuración, ONTAP Select proporciona la funcionalidad de alta disponibilidad (HA). El requisito mínimo de red para una solución ROBO ONTAP Select de dos nodos es de cuatro enlaces de 1 Gb. También se admite una única conexión de red de 10 Gb. La solución vNAS ONTAP Select que se ejecuta en VSAN (incluida la configuración VSAN ROBO de dos nodos) es otra opción. En esta configuración, VSAN proporciona la funcionalidad de alta disponibilidad (HA). Por último, un clúster ONTAP Select de un solo nodo que replica sus datos en una ubicación central puede proporcionar un conjunto robusto de herramientas de gestión de datos empresariales sobre un servidor básico.

La siguiente figura muestra una configuración común de oficina remota con ONTAP Select en una máquina virtual ESXi. Las relaciones de SnapMirror basadas en programación replican periódicamente los datos de la oficina remota a una única matriz de almacenamiento consolidada y diseñada, ubicada en el centro de datos principal.

Copia de seguridad programada de la oficina remota al centro de datos corporativo



Soporte de ONTAP Select para nubes privadas y centros de datos

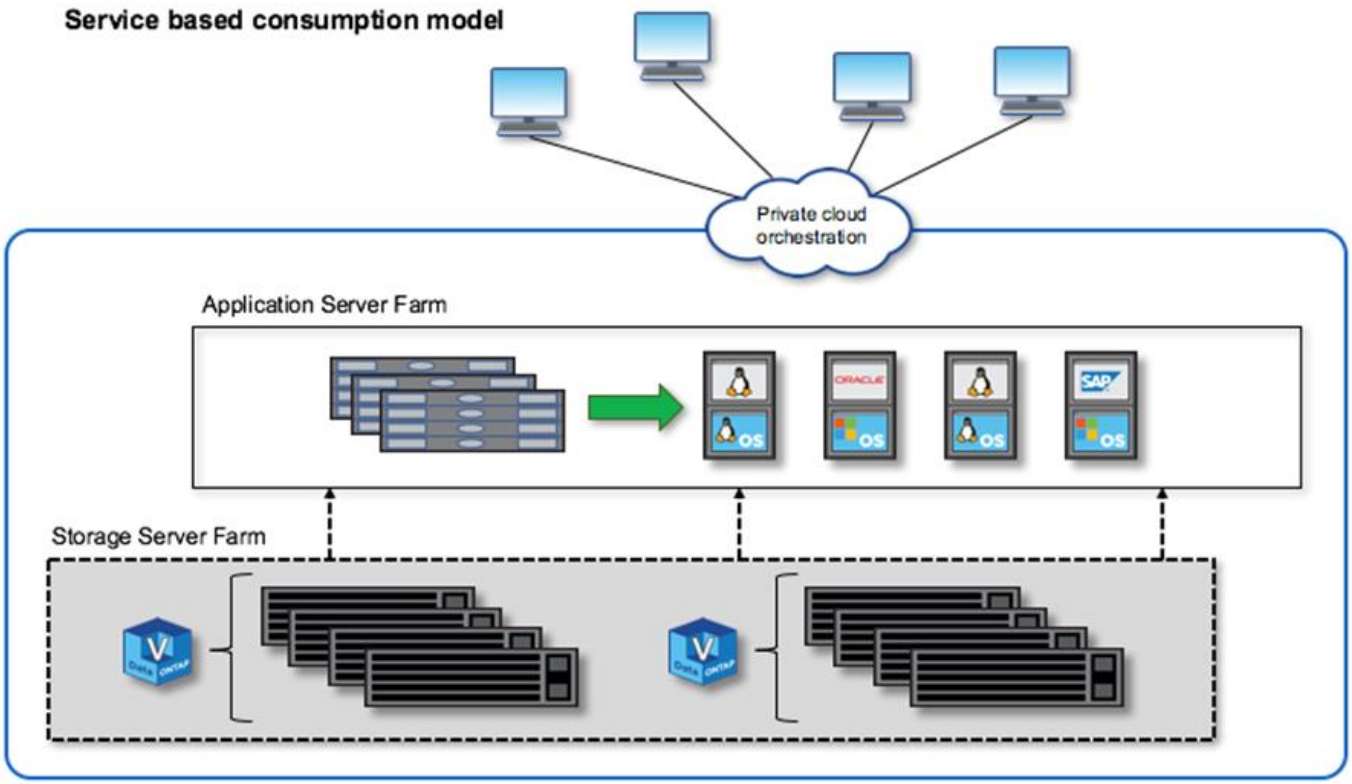
ONTAP Select es ideal para soportar una o más nubes privadas dentro de su organización. Un caso de uso común es proporcionar servicios de almacenamiento para nubes privadas basadas en servidores de consumo.

Al igual que la nube pública, una nube privada ofrece flexibilidad y una rápida configuración y desinstalación. Además, ofrece mayor seguridad y control.

La siguiente figura muestra cómo una granja de almacenamiento proporciona computación y almacenamiento local a las máquinas virtuales ONTAP Select , que proporcionan servicios de almacenamiento en sentido ascendente a una pila de aplicaciones. Todo el flujo de trabajo, desde el aprovisionamiento de las máquinas virtuales de servicio (SVM) hasta la implementación y configuración de las máquinas virtuales de aplicaciones, se automatiza mediante un marco de orquestación de nube privada.

Este es un modelo de nube privada orientado a servicios. El uso de la versión de alta disponibilidad (HA) de ONTAP Select ofrece la misma experiencia de ONTAP que se esperaría en matrices FAS de mayor costo. Los recursos del servidor de almacenamiento son consumidos exclusivamente por la máquina virtual (VM) de ONTAP Select , mientras que las VM de aplicaciones se alojan en una infraestructura física independiente.

Nube privada construida sobre DAS



Terminología ONTAP Select

A medida que comienza a explorar ONTAP Select y planificar una implementación, es útil familiarizarse primero con la terminología y los conceptos clave.

Implementación de ONTAP Select

ONTAP Select Deploy es la utilidad de administración que se utiliza para implementar clústeres de ONTAP Select . Esta utilidad se ejecuta en una máquina virtual Linux dedicada. Puede acceder a ella a través de la interfaz de usuario web, el shell de administración de la CLI y la API REST.

Máquina virtual basada en kernel

La máquina virtual basada en kernel (KVM) es una función de virtualización del kernel de Linux que le permite actuar como plataforma de hipervisor. Es compatible con una amplia gama de sistemas operativos invitados.

Host de hipervisor versus ONTAP Select

Un host de hipervisor es la plataforma de hardware principal que aloja una máquina virtual ONTAP Select . Cuando una máquina virtual ONTAP Select se implementa y está activa en un host de hipervisor, se considera un nodo ONTAP Select.

Clúster de ONTAP Select

Puede crear un clúster *ONTAP Select* compuesto por uno, dos, cuatro, seis u ocho nodos. Los clústeres multinodo siempre contienen uno o más pares de alta disponibilidad (HA). Por ejemplo, un clúster de cuatro nodos consta de dos pares de HA. Un clúster de un solo nodo no ofrece capacidad de alta disponibilidad (HA).

Preparación del entorno del host del hipervisor

Antes de usar la utilidad de administración de implementación para implementar un clúster de ONTAP Select , debe preparar los hosts del hipervisor donde se ejecutará ONTAP Select , incluidos los entornos de almacenamiento y red. Esta preconfiguración del host se realiza fuera del producto ONTAP Select, según los requisitos y limitaciones actuales.

Implementaciones de evaluación versus producción

Cada nodo de ONTAP Select se ejecuta con una licencia de evaluación o una licencia adquirida. Una licencia de evaluación le permite evaluar ONTAP Select antes de implementarlo en un entorno de producción. La licencia de evaluación se genera y aplica automáticamente. Si implementa un clúster en un entorno de producción, debe adquirir una licencia, lo que implica elegir:

- Modelo de licencia
- Capacidad de almacenamiento
- Oferta de licencias de plataforma

Modelo de licencias por niveles de capacidad

El modelo de licencias por niveles de capacidad es la opción original para licenciar almacenamiento en una implementación de ONTAP Select . Se basa en el modelo ONTAP utilizado con NetApp AFF y FAS. Se requiere una licencia independiente para cada nodo. La capacidad de almacenamiento está limitada al nodo y es perpetua (no requiere renovación).

Modelo de licencias de pools de capacidad

El modelo de licencias de grupos de capacidad se introdujo con ONTAP Select 9.5 mediante Deploy 2.10. Se requiere una licencia independiente para cada grupo de capacidad de almacenamiento. La licencia de grupo de capacidad está vinculada a una instancia de License Manager (es decir, una instancia de Deploy) y debe renovarse según las condiciones de compra. Puede licenciar y usar cualquier número de grupos de capacidad en su organización. Sin embargo, dado que los grupos de capacidad son compartidos por los nodos de ONTAP Select , normalmente se requieren menos licencias que con las licencias por niveles de capacidad.

Administrador de licencias

El Administrador de Licencias es un componente de software compatible con el licenciamiento de Pools de Capacidad. Actualmente forma parte de la utilidad de administración de Deploy. LM alquila almacenamiento a los nodos de ONTAP Select de los pools compartidos que administra. El *ID de Bloqueo de Licencia* es una cadena numérica que identifica de forma única cada instancia de LM y, por lo tanto, cada instancia de Deploy. Debe usar tanto el número de serie de la licencia de Pool de Capacidad como el LLID para generar un archivo de licencia.

Ofertas de licencias de plataforma

Hay tres ofertas de licencia disponibles que determinan las capacidades de tamaño de la máquina virtual ONTAP Select cuando compra una licencia:

- Estándar
- De primera calidad
- Premium XL

Para obtener más información, consulte las dos secciones *Plan* y *Licencia*.

Grupos de almacenamiento versus almacenes de datos

Un pool de almacenamiento de ONTAP Select es un contenedor de datos lógico diseñado para abstraer y ocultar el almacenamiento físico subyacente. Un pool de almacenamiento es independiente del hipervisor. Al implementarse en un host con hipervisor ESXi, el pool de almacenamiento de ONTAP Select es sinónimo del almacén de datos de VMware.

MTU del clúster

La MTU del clúster es una función que permite configurar el tamaño de la MTU utilizada en la red interna con un clúster multinodo de ONTAP Select . La utilidad de administración de implementación ajusta el tamaño de la MTU a medida que se configuran los pares de alta disponibilidad (HA) para adaptarse a su entorno de red. También puede configurar el valor manualmente.

VNAS ONTAP Select

La solución ONTAP Select vNAS permite que un nodo ONTAP Select acceda a almacenes de datos VMware en almacenamiento externo. Con ONTAP Select vNAS, ya no se necesita una controladora RAID local; se asume que la funcionalidad RAID la proporciona el almacenamiento remoto. ONTAP Select vNAS se puede configurar de las siguientes maneras:

- VMware vSAN
- Matriz de almacenamiento externo genérico

En ambos casos, el almacenamiento externo debe configurarse antes de crear un clúster ONTAP Select o expandir la capacidad de almacenamiento de un nodo existente.

Rehospedaje de nodos en la máquina virtual ESXi

Cuando se implementa un clúster que usa almacenamiento externo disponible a través de la solución ONTAP Select vNAS (ya sea VMware vSAN o una matriz de almacenamiento externo genérica), la máquina virtual ESXi que aloja el nodo ONTAP Select se puede mover a través de acciones que utilizan las siguientes funciones de VMware:

- vMotion
- Alta disponibilidad (HA)
- Programador de recursos distribuidos (DRS)

  La utilidad ONTAP Select Deploy detecta el movimiento de la máquina virtual como parte de la ejecución de una operación en el clúster, como por ejemplo:

- clúster en línea
- clúster fuera de línea
- almacenamiento adicional

Al mover una máquina virtual, la utilidad de implementación actualiza su base de datos interna y configura el nuevo host ESXi. Todas las acciones realizadas en el nodo ONTAP Select se bloquean hasta que se completen el movimiento de la máquina virtual y las actualizaciones de implementación.

Abrir vSwitch para KVM

Open vSwitch (OVS) es una implementación de software de un conmutador virtual compatible con múltiples protocolos de red. OVS es de código abierto y está disponible bajo la Licencia Apache 2.0.

Servicio de mediación

La utilidad ONTAP Select Deploy incluye un servicio de mediación que se conecta a los nodos de los clústeres activos de dos nodos. Este servicio supervisa cada par de alta disponibilidad (HA) y ayuda a gestionar fallos.

> Si tiene uno o más clústeres de dos nodos activos, la máquina virtual de ONTAP Select Deploy que administra los clústeres debe estar en ejecución permanente. Si la máquina virtual de Deploy se detiene, el servicio de mediación no estará disponible y se perderá la capacidad de alta disponibilidad (HA) para los clústeres de dos nodos.

SDS de MetroCluster

MetroCluster SDS es una función que ofrece una opción de configuración adicional al implementar un clúster ONTAP Select de dos nodos. A diferencia de una implementación ROBO típica de dos nodos, los nodos de MetroCluster SDS pueden estar separados por una distancia mucho mayor. Esta separación física permite casos de uso adicionales, como la recuperación ante desastres. Se requiere una licencia premium o superior para usar MetroCluster SDS. Además, la red entre los nodos debe cumplir con un requisito mínimo de latencia.

almacén de credenciales

El almacén de credenciales de implementación es una base de datos segura que almacena las credenciales de las cuentas. Se utiliza principalmente para registrar hosts de hipervisor durante la creación de un nuevo clúster. Consulte la sección "Plan" para obtener más información.

Eficiencia de almacenamiento

ONTAP Select ofrece opciones de eficiencia de almacenamiento similares a las de las matrices FAS y AFF . Conceptualmente, ONTAP Select con SSD de almacenamiento de conexión directa (DAS) (con una licencia premium) es similar a una matriz AFF . Las configuraciones que utilizan DAS con discos duros y todas las configuraciones de vNAS deben considerarse similares a una matriz FAS . La principal diferencia entre ambas configuraciones es que ONTAP Select con SSD DAS admite la deduplicación de nivel agregado en línea y la deduplicación de nivel agregado en segundo plano. Las demás opciones de eficiencia de almacenamiento están disponibles para ambas configuraciones.

Las configuraciones predeterminadas de vNAS habilitan una función de optimización de escritura conocida como registro de datos de instancia única (SIDL). Con ONTAP Select 9.6 y versiones posteriores, las funciones de eficiencia de almacenamiento de ONTAP en segundo plano se habilitan con SIDL habilitado. Consulte la sección "Análisis detallado" para obtener más información.

Actualización del clúster

Después de crear un clúster, puede modificar la configuración del clúster o de la máquina virtual fuera de la utilidad de implementación mediante ONTAP o las herramientas de administración del hipervisor. También puede migrar una máquina virtual que genere cambios de configuración. Cuando se producen estos cambios, la utilidad de implementación no se actualiza automáticamente y puede desincronizarse con el estado del clúster. Puede usar la función de actualización del clúster para actualizar la base de datos de configuración de implementación. La actualización del clúster está disponible a través de la interfaz web de usuario de Deploy, el shell de administración de la CLI y la API REST.

RAID de software

Al utilizar almacenamiento de conexión directa (DAS), la funcionalidad RAID se proporciona tradicionalmente mediante una controladora RAID de hardware local. En su lugar, puede configurar un nodo para que utilice *RAID de software*, donde el nodo ONTAP Select proporciona la funcionalidad RAID. Si utiliza RAID de software, ya no se necesita una controladora RAID de hardware.

Instalación de imagen de ONTAP Select

A partir de ONTAP Select Deploy 2.8, la utilidad de administración de Deploy contiene solo una versión de ONTAP Select. Esta versión es la más reciente disponible en el momento del lanzamiento. La función de instalación de imágenes de ONTAP Select permite agregar versiones anteriores de ONTAP Select a la instancia de la utilidad de Deploy, que luego se pueden usar al implementar un clúster de ONTAP Select . Ver "Agregue imágenes de ONTAP Select para obtener más información" .

> Solo debe agregar una imagen de ONTAP Select con una versión anterior a la original incluida en su instancia de Deploy. No se permite agregar versiones posteriores de ONTAP Select sin actualizar también Deploy.

Administración de un clúster de ONTAP Select después de su implementación

Tras implementar un clúster de ONTAP Select , puede configurarlo como si fuera un clúster de ONTAP basado en hardware. ONTAP Select ejemplo, puede configurarlo mediante el Administrador del sistema o la interfaz de línea de comandos estándar de ONTAP .

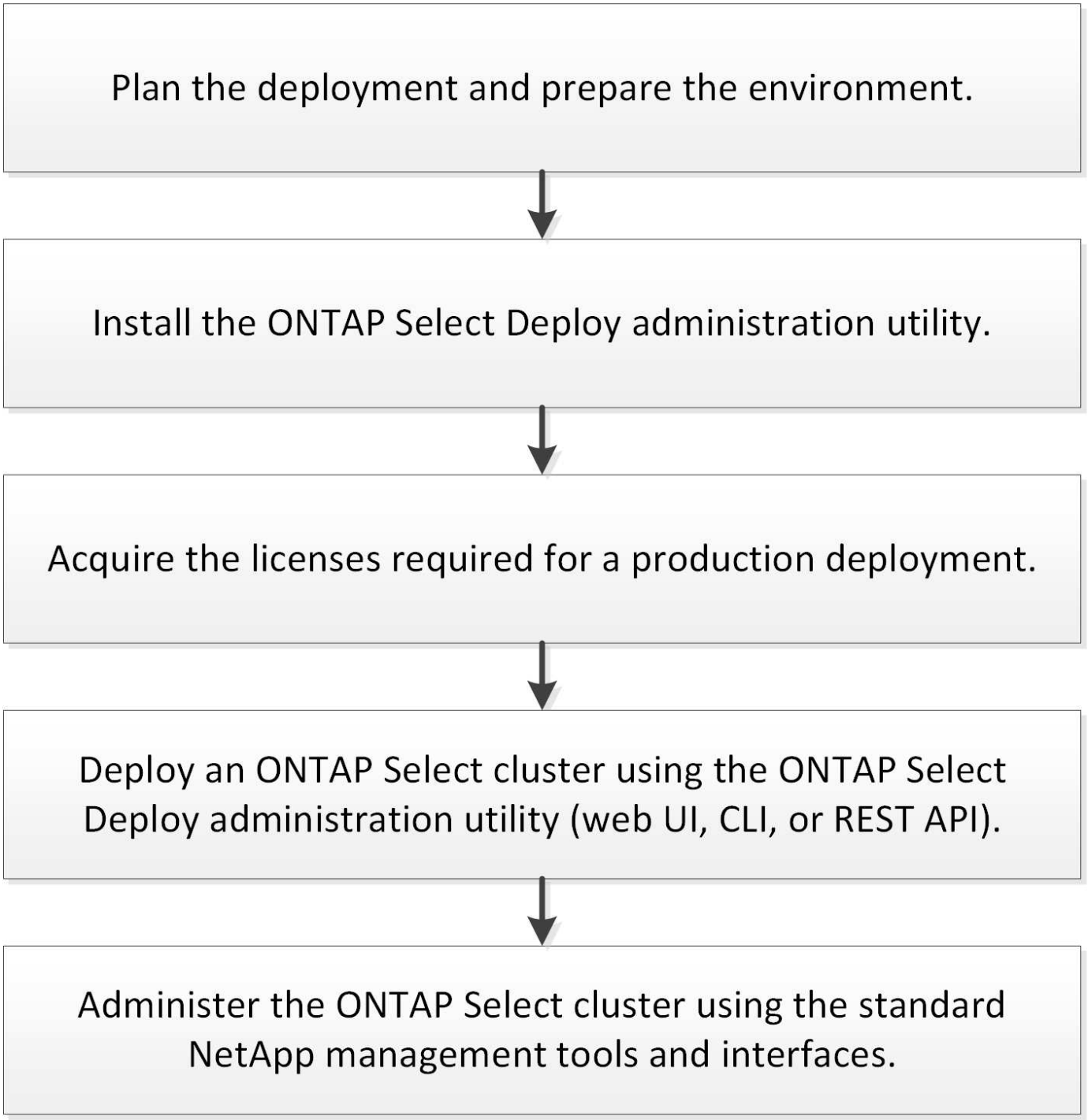
Información relacionada

"Agregar una imagen de ONTAP Select para implementar"

Plan

Flujo de trabajo de instalación e implementación de ONTAP Select

Puede utilizar el siguiente flujo de trabajo para implementar y administrar un clúster de ONTAP Select .



ONTAP Select

Requisitos de ONTAP Select y consideraciones de planificación

Hay varios requisitos generales que debe tener en cuenta como parte de la planificación de una implementación de ONTAP Select .

Conocimientos y habilidades de Linux necesarios para KVM

Linux con el hipervisor KVM es un entorno complejo en el que trabajar. Antes de implementar ONTAP Select en KVM, debe tener los conocimientos y las habilidades necesarias.

Distribución de servidor Linux

Debe tener experiencia con la distribución de Linux específica que se utilizará para su implementación de ONTAP Select . En concreto, debe ser capaz de realizar las siguientes tareas:

- Instalar la distribución de Linux
- Configurar el sistema mediante la CLI
- Agregue paquetes de software así como cualquier dependencia

Para obtener más información sobre la preparación de su servidor Linux, incluyendo la configuración y los paquetes de software necesarios, consulte la lista de verificación de configuración del host. Consulte los requisitos del hipervisor para las distribuciones de Linux compatibles actualmente.

Implementación y administración de KVM

Debe estar familiarizado con los conceptos generales de virtualización. Además, existen varios comandos CLI de Linux que debe usar al instalar y administrar ONTAP Select en un entorno KVM:

- `virt-install`
- `virsh`
- `lsblk`
- `lvs`
- `vgs`
- `pvs`

Configuración de redes y Open vSwitch

Debe estar familiarizado con los conceptos de red y la configuración de conmutadores de red. Además, debe tener experiencia con Open vSwitch. Debe usar los siguientes comandos de red como parte de la configuración de la red ONTAP Select en un entorno KVM:

- `ovs-vsctl`
- `ip`
- `ip link`
- `systemctl`

Tamaño del clúster y consideraciones relacionadas

Hay varias cuestiones de planificación relacionadas con el tamaño del clúster que debes tener en cuenta.

Número de nodos en el clúster

Un clúster de ONTAP Select se compone de uno, dos, cuatro, seis u ocho nodos. Debe determinar el tamaño del clúster según los requisitos de la aplicación. Por ejemplo, si se necesita capacidad de alta disponibilidad (HA) para una implementación empresarial, se debe utilizar un clúster multinodo.

Dedicado versus coubicado

Según el tipo de aplicación, debe determinar si la implementación sigue el modelo dedicado o el de ubicación conjunta. Tenga en cuenta que el modelo de ubicación conjunta puede ser más complejo debido a la diversidad de cargas de trabajo y una mayor integración.

Consideraciones sobre el host del hipervisor

Hay varias cuestiones de planificación relacionadas con el host del hipervisor que debes tener en cuenta.

> No debe modificar directamente la configuración de una máquina virtual de ONTAP Select a menos que el soporte de NetApp se lo indique. Una máquina virtual solo debe configurarse y modificarse mediante la utilidad de administración de implementación. Realizar cambios en una máquina virtual de ONTAP Select fuera de la utilidad de implementación sin la asistencia del soporte de NetApp puede provocar que la máquina virtual falle y quede inutilizable.

Independiente del hipervisor

Tanto ONTAP Select como la utilidad de administración de ONTAP Select Deploy son independientes del hipervisor. Ambos son compatibles con los siguientes hipervisores.

- VMware ESXi
- Máquina virtual basada en kernel (KVM)

> A partir de ONTAP Select 9.14.1, se ha restablecido la compatibilidad con el hipervisor KVM. Anteriormente, en ONTAP Select 9.10.1 se eliminó la compatibilidad para implementar un nuevo clúster en un hipervisor KVM, y en ONTAP ONTAP Select 9.11.1 se eliminó la compatibilidad para administrar clústeres y hosts KVM existentes, excepto para desconectarlos o eliminarlos.

Consulte la información de planificación específica del hipervisor y las notas de la versión para obtener detalles adicionales sobre las plataformas compatibles.

Hipervisor para ONTAP Select nodos y utilidad de administración

Tanto la utilidad de administración Deploy como los nodos de ONTAP Select se ejecutan como máquinas virtuales. El hipervisor que elija para la utilidad Deploy es independiente del que elija para los nodos de ONTAP Select . Tiene total flexibilidad al combinar ambos:

- La utilidad de implementación que se ejecuta en VMware ESXi puede crear y administrar clústeres ONTAP Select en VMware ESXi o KVM
- La utilidad de implementación que se ejecuta en KVM puede crear y administrar clústeres ONTAP Select en VMware ESXi o KVM

Una o más instancias de nodo ONTAP Select por host

Cada nodo de ONTAP Select se ejecuta como una máquina virtual dedicada. Se pueden crear varios nodos en el mismo host de hipervisor, con las siguientes restricciones:

- No es posible ejecutar varios nodos de un mismo clúster de ONTAP Select en el mismo host. Todos los nodos de un host específico deben pertenecer a diferentes clústeres de ONTAP Select .
- Debes utilizar almacenamiento externo.
- Si usa RAID de software, solo podrá implementar un nodo ONTAP Select en el host.

Consistencia del hipervisor para los nodos dentro de un clúster

Todos los hosts dentro de un clúster ONTAP Select deben ejecutarse en la misma versión y lanzamiento del software de hipervisor.

Número de puertos físicos en cada host

Debe configurar cada host para que use uno, dos o cuatro puertos físicos. Si bien tiene flexibilidad para configurar los puertos de red, debe seguir estas recomendaciones siempre que sea posible:

- Un host en un clúster de un solo nodo debe tener dos puertos físicos.
- Cada host en un clúster de varios nodos debe tener cuatro puertos físicos

Integración de ONTAP Select con un clúster basado en hardware de ONTAP

No es posible agregar un nodo ONTAP Select directamente a un clúster de hardware de ONTAP . Sin embargo, se puede establecer una relación de emparejamiento entre un clúster de ONTAP Select y un clúster de hardware de ONTAP .

Consideraciones sobre el almacenamiento

Hay varias cuestiones de planificación relacionadas con el almacenamiento del host que debes tener en cuenta.

Tipo de RAID

Al usar almacenamiento de conexión directa (DAS) en ESXi, debe decidir si usará un controlador RAID de hardware local o la función RAID de software incluida con ONTAP Select. Si usa RAID de software, consulte "Consideraciones sobre almacenamiento y RAID" Para más información.

Almacenamiento local

Al utilizar almacenamiento local administrado por un controlador RAID, debe decidir lo siguiente:

- Si utilizar uno o más grupos RAID
- Si utilizar uno o más LUN

Almacenamiento externo

Al utilizar la solución ONTAP Select vNAS, debe decidir dónde se ubican los almacenes de datos remotos y cómo acceder a ellos. ONTAP Select vNAS admite las siguientes configuraciones:

- VMware vSAN
- Matriz de almacenamiento externo genérico

Estimación del almacenamiento necesario

Debe determinar la cantidad de almacenamiento necesaria para los nodos de ONTAP Select . Esta información es necesaria para adquirir las licencias con capacidad de almacenamiento. Consulte

Restricciones de capacidad de almacenamiento para obtener más información.

> La capacidad de almacenamiento de ONTAP Select corresponde al tamaño total permitido de los discos de datos conectados a la máquina virtual ONTAP Select .

Modelo de licencias para la implementación en producción

Debe seleccionar el modelo de licencias "Niveles de Capacidad" o "Grupos de Capacidad" para cada clúster de ONTAP Select implementado en un entorno de producción. Consulte la sección "Licencia" para obtener más información.

Autenticación mediante el almacén de credenciales

El almacén de credenciales de ONTAP Select Deploy es una base de datos que contiene información de la cuenta. Deploy utiliza las credenciales de la cuenta para realizar la autenticación del host como parte de la creación y administración del clúster. Debe tener en cuenta cómo se utiliza el almacén de credenciales al planificar una implementación de ONTAP Select .

> La información de la cuenta se almacena de forma segura en la base de datos utilizando el algoritmo de cifrado Estándar de cifrado avanzado (AES) y el algoritmo hash SHA-256.

Tipos de credenciales

Se admiten los siguientes tipos de credenciales:

- anfitrión

  La credencial **host** se utiliza para autenticar un host de hipervisor como parte de la implementación de un nodo ONTAP Select directamente en ESXi o KVM.

- vCenter

  La credencial **vcenter** se utiliza para autenticar un servidor vCenter como parte de la implementación de un nodo ONTAP Select en ESXi cuando el host es administrado por VMware vCenter.

Acceso

Se accede al almacén de credenciales internamente durante las tareas administrativas habituales con Deploy, como agregar un host de hipervisor. También puede administrar el almacén de credenciales directamente a través de la interfaz web y la CLI de Deploy.

Información relacionada

- "Consideraciones sobre almacenamiento y RAID"

Consideraciones sobre el hipervisor y el hardware de VMware de ONTAP Select

Hay varios requisitos de hardware y cuestiones de planificación que debe tener en cuenta relacionados con el entorno VMware.

Requisitos del hipervisor

Hay varios requisitos relacionados con el hipervisor donde se ejecuta ONTAP Select .

Debe revisar las notas de la versión actual de su versión de ONTAP Select para conocer cualquier restricción o limitación adicional conocida.

Licencias de VMware

Para implementar un clúster de ONTAP Select , su organización debe tener una licencia válida de VMware vSphere para los hosts de hipervisor donde se ejecuta ONTAP Select . Debe usar las licencias adecuadas para su implementación.

Compatibilidad de software

ONTAP Select se puede implementar en los siguientes hipervisores:

- KVM en Red Hat Enterprise Linux 8.6, 8.7, 8.8, 9.0, 9.1, 9.2, 9.4 y 9.5
- KVM en Rocky Linux 8.6, 8.7, 8.8, 8.9, 9.0, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 y 9.5
- VMware ESXi 7.0 GA (compilación 15843807 o superior) incluidos 7.0 U1, U2 y U3C
- VMware ESXi 8.0 GA (compilación 20513097)
- VMware ESXi 8.0 U1 (compilación 21495797)
- VMware ESXi 8.0 U2
- VMware ESXi 8.0 U3

NetApp admite ONTAP Select en las versiones identificadas de ESXi siempre que VMware también continúe admitiendo las mismas versiones.

ESXi 6.5 GA y ESXi 6.7 GA alcanzaron el fin de su disponibilidad. Si tiene clústeres de ONTAP Select con estas versiones, debe actualizar a las versiones compatibles según las instrucciones. "Herramienta de matriz de interoperabilidad (IMT)" .

VMware vCenter y hosts ESXi independientes

Si un host de hipervisor ESXi está administrado por un servidor vCenter, debe registrarlo en la utilidad de administración de implementación con las credenciales de vCenter. No puede registrarlo como host independiente con las credenciales de ESXi.

Requisitos básicos de hardware

El host del hipervisor físico donde implemente ONTAP Select debe cumplir con varios requisitos de hardware. Puede elegir cualquier plataforma para el host del hipervisor, siempre que cumpla con los requisitos mínimos de hardware. Los siguientes proveedores ofrecen plataformas de hardware compatibles: Cisco, Dell, HP, Fujitsu, Lenovo y Supermicro.

A partir de ONTAP Select 9.9.1, solo son compatibles los modelos de CPU basados en Intel Xeon Sandy Bridge o posteriores.

Consulte la Herramienta Matriz de Interoperabilidad,window=_blank Para más información.

Requisitos básicos de hardware

Hay varios requisitos de hardware comunes que se aplican a todas las plataformas, independientemente del tipo de instancia de nodo o la oferta de licencia.

Procesador

Los microprocesadores compatibles incluyen los siguientes:

- Procesadores Intel Xeon para servidor (ver Procesadores Intel Xeon, ventana=_blank (para más información)

> Los procesadores Advanced Micro Devices (AMD) no son compatibles con ONTAP Select.

Configuración de Ethernet

Hay varias configuraciones de Ethernet compatibles según el tamaño del clúster.

Tamaño del clúster	Requisitos mínimos	Requisitos recomendados
Clúster de un solo nodo	2 x 1 GbE	2 x 10 GbE
Clúster de dos nodos o MetroCluster SDS	4 x 1 GbE o 1 x 10 GbE	2 x 10 GbE
Clúster de 4/6/8 nodos	2 x 10 GbE	4 x 10 GbE o 2 x 25/40 GbE

Requisitos de hardware adicionales según el tipo de instancia

Hay varios requisitos de hardware adicionales según el tipo de instancia del nodo.

Consulte "Comprenda las ofertas de licencias de la plataforma" Para más información.

Pequeño

- Núcleos de CPU Seis núcleos físicos o más, cuatro reservados para ONTAP Select.
- Memoria de 24 GB o más con 16 GB reservados para ONTAP Select.
- Se requiere la oferta de licencia de plataforma Estándar, Premium o Premium XL

Medio

- Núcleos de CPU Diez núcleos físicos o más, ocho reservados para ONTAP Select.
- Memoria de 72 GB o más con 64 GB reservados para ONTAP Select
- Se requiere oferta de licencia de plataforma Premium o Premium XL

Grande

- Núcleos de CPU Dieciocho núcleos físicos o más, dieciséis reservados para ONTAP Select.
- Memoria de 136 GB o más con 128 GB reservados para ONTAP Select
- Se requiere la oferta de licencia de plataforma Premium XL

> Hay requisitos de disco adicionales según la licencia de la plataforma. Ver "Almacenamiento y RAID" Para más información.

Consideraciones sobre almacenamiento y RAID de ONTAP Select

Hay varias cuestiones de planificación relacionadas con el almacenamiento del host ONTAP Select que debes tener en cuenta.

La información de soporte de almacenamiento externo se describe en "Requisitos de ONTAP Select vNAS" .

Requisitos del controlador RAID de hardware

El controlador RAID en el host de hipervisor donde implementa ONTAP Select debe cumplir varios requisitos.

Un host donde se ejecuta ONTAP Select requiere unidades físicas locales al usar una controladora RAID de hardware o la capacidad RAID de software que ofrece ONTAP Select. Si utiliza la solución ONTAP Select vNAS para acceder al almacenamiento externo, no se utilizan la controladora RAID local ni la capacidad RAID de software.

Los requisitos mínimos para el controlador RAID incluyen:

- Rendimiento de 12 Gbps
- 512 MB de caché interna respaldada por batería o flash (SuperCAP)
- Configurado en modo de escritura diferida:
  - Habilitar el modo de conmutación por error para “escribir directamente” (si es compatible)
  - Habilitar la política de “leer siempre con anticipación” (si es compatible)
- Todos los discos locales detrás del controlador RAID deben configurarse como un solo grupo RAID; se pueden usar múltiples controladores RAID si es necesario:
  - Deshabilite la memoria caché de la unidad local para el grupo RAID, lo cual es fundamental para preservar la integridad de los datos.
- La configuración de LUN debe realizarse según las siguientes pautas:
  - Si el tamaño del grupo RAID excede el tamaño máximo de LUN de 64 TB, debe configurar varios LUN del mismo tamaño que consuman todo el almacenamiento disponible dentro del grupo RAID.
  - Si el tamaño del grupo RAID es menor que el tamaño máximo de LUN de 64 TB, debe configurar un LUN que consuma todo el almacenamiento disponible dentro del grupo RAID.

Requisitos de RAID de software

Al implementar un clúster de ONTAP Select en el hipervisor, puede utilizar la función RAID por software que ofrece ONTAP Select en lugar de un controlador RAID de hardware local. Existen varios requisitos y restricciones que debe tener en cuenta antes de implementar un clúster con RAID por software.

Requisitos generales

El entorno para una implementación de RAID de software debe cumplir los siguientes requisitos básicos:

- VMware ESXi 7.0 GA (compilación 15843807) o posterior
- Licencia premium de ONTAP Select o superior
- Solo unidades SSD locales
- Separación de los discos del sistema de la raíz y de los agregados de datos
- No hay ningún controlador RAID de hardware en el host

Si hay un controlador RAID de hardware presente, consulte la "Almacenamiento de inmersión profunda" Sección para requisitos de configuración adicionales.

Requisitos específicos de ESXi

- VMware ESXi 7.0 GA (compilación 15843807) o posterior
- VMware VMotion, HA y DRS no son compatibles
- No se puede usar RAID por software con un nodo actualizado desde ONTAP Select 9.4 o una versión anterior. En ese caso, deberá crear un nuevo nodo para la implementación de RAID por software.

Requisitos específicos de KVM

También existen requisitos específicos de configuración del paquete de software. Consulte la "preparación del servidor Linux" paso para más información.

Expectativas de los medios para KVM

Los dispositivos de almacenamiento flash SSD utilizados deben cumplir los siguientes requisitos adicionales:

- Los dispositivos SSD deben informar de forma precisa y persistente al host Linux a través de los siguientes métodos:
  - # cat /sys/block/<dispositivo>/queue/rotational

    El valor informado para estos comandos debe ser '0'.
- Se espera que los dispositivos estén conectados a un HBA o, en algunos casos, a una controladora RAID configurada para operar en modo JBOD. Al usar una controladora RAID, la función del dispositivo debe transferirse a través del host sin superponer ninguna funcionalidad RAID. Al usar una controladora RAID en modo JBOD, debe revisar la documentación de RAID o contactar al proveedor, según sea necesario, para asegurarse de que el dispositivo indique la velocidad de rotación como "0".
- Hay dos componentes de almacenamiento separados:
  - Almacenamiento de máquinas virtuales

    Este es un pool LVM (pool de almacenamiento) que contiene los datos del sistema utilizados para alojar la máquina virtual ONTAP Select . El pool LVM debe estar respaldado por un dispositivo flash de alta resistencia, que puede ser SAS, SATA o NVMe. Se recomienda un dispositivo NVMe para un mejor rendimiento.
  - Discos de datos

    Este es un conjunto de unidades SSD SAS o SATA para la gestión de datos. Los dispositivos SSD deben ser de calidad empresarial y duraderos. La interfaz NVMe no es compatible.
- Todos los dispositivos deben estar formateados con 512 BPS.

Configuración del nodo de ONTAP Select

Debe configurar cada nodo ONTAP Select y cada host de hipervisor de la siguiente manera para separar los discos del sistema de la raíz y los agregados de datos:

- Crear un grupo de almacenamiento del sistema. Debe crear un grupo de almacenamiento para los datos del sistema ONTAP Select . Debe conectar el grupo de almacenamiento como parte de la configuración del nodo ONTAP Select .
- Conecte los discos físicos necesarios. El host del hipervisor debe tener los discos SSD necesarios conectados y disponibles para la máquina virtual de ONTAP Select . Estas unidades contienen la raíz y los agregados de datos. Debe conectar los discos de almacenamiento como parte de la configuración del

nodo de ONTAP Select .

Restricciones de capacidad de almacenamiento

Como parte de la planificación de una implementación de ONTAP Select , debe tener en cuenta las restricciones relacionadas con la asignación y el uso del almacenamiento.

A continuación se presentan las restricciones de almacenamiento más importantes. También debe revisar las "Herramienta de matriz de interoperabilidad" para obtener información más detallada.

> ONTAP Select aplica varias restricciones relacionadas con la asignación y el uso del almacenamiento. Antes de implementar un clúster de ONTAP Select o adquirir una licencia, debe familiarizarse con estas restricciones. Consulte la "Licencia" Sección para más información.

Calcular la capacidad de almacenamiento sin procesar

La capacidad de almacenamiento de ONTAP Select corresponde al tamaño total permitido de los datos virtuales y los discos raíz conectados a la máquina virtual de ONTAP Select . Debe tener esto en cuenta al asignar la capacidad.

Capacidad mínima de almacenamiento para un clúster de un solo nodo

El tamaño mínimo del grupo de almacenamiento asignado para el nodo en un clúster de un solo nodo es:

- Evaluación: 500 GB
- Producción: 1,0 TB

La asignación mínima para una implementación de producción consta de 1 TB para datos de usuario, más aproximadamente 266 GB utilizados por varios procesos internos de ONTAP Select , lo que se considera una sobrecarga necesaria.

Capacidad mínima de almacenamiento para un clúster de varios nodos

El tamaño mínimo del grupo de almacenamiento asignado para cada nodo en un clúster de varios nodos es:

- Evaluación: 1,9 TB
- Producción: 2,0 TB

La asignación mínima para una implementación de producción consta de 2 TB para datos de usuario, más aproximadamente 266 GB utilizados por varios procesos internos de ONTAP Select , lo que se considera una sobrecarga necesaria.

> Cada nodo de un par HA debe tener la misma capacidad de almacenamiento.
>
> Al estimar la cantidad de almacenamiento para un par de alta disponibilidad (HA), debe tener en cuenta que todos los agregados (raíz y datos) están reflejados. Por lo tanto, cada plex del agregado consume la misma cantidad de almacenamiento.
>
> Por ejemplo, cuando se crea un agregado de 2 TB, se asignan 2 TB a dos instancias de plex (2 TB para plex0 y 2 TB para plex1) o 4 TB de la cantidad total de almacenamiento con licencia.

Capacidad de almacenamiento y múltiples grupos de almacenamiento

Puede configurar cada nodo de ONTAP Select para usar hasta 400 TB de almacenamiento al usar almacenamiento de conexión directa local, VMware vSAN o matrices de almacenamiento externas. Sin embargo, un solo pool de almacenamiento tiene un tamaño máximo de 64 TB al usar almacenamiento de conexión directa o matrices de almacenamiento externas. Por lo tanto, si planea usar más de 64 TB de almacenamiento en estas situaciones, debe asignar varios pools de almacenamiento de la siguiente manera:

- Asignar el grupo de almacenamiento inicial durante el proceso de creación del clúster
- Aumente el almacenamiento del nodo asignando uno o más grupos de almacenamiento adicionales

> Se deja un búfer del 2% sin usar en cada pool de almacenamiento y no requiere una licencia de capacidad. ONTAP Select no utiliza este almacenamiento a menos que se especifique un límite de capacidad. Si se especifica un límite de capacidad, se utilizará esa cantidad de almacenamiento a menos que la cantidad especificada se encuentre dentro del límite del 2%. El búfer es necesario para evitar errores ocasionales que ocurren al intentar asignar todo el espacio de un pool de almacenamiento.

Capacidad de almacenamiento y VMware vSAN

Al usar VMware vSAN, un almacén de datos puede tener más de 64 TB. Sin embargo, inicialmente solo se pueden asignar hasta 64 TB al crear el clúster de ONTAP Select . Una vez creado el clúster, se puede asignar almacenamiento adicional desde el almacén de datos de vSAN existente. La capacidad del almacén de datos de vSAN que ONTAP Select puede consumir se basa en la política de almacenamiento de la máquina virtual establecida.

Mejores prácticas

Debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones con respecto al hardware del núcleo del hipervisor:

- Todas las unidades de un mismo agregado de ONTAP Select deben ser del mismo tipo. Por ejemplo, no se deben combinar unidades HDD y SSD en el mismo agregado.

Requisitos de unidad de disco adicionales según la licencia de la plataforma

Las unidades que elija están limitadas según la oferta de licencias de la plataforma.

> Los requisitos de la unidad de disco se aplican al utilizar un controlador RAID local y unidades, así como RAID por software. Estos requisitos no se aplican al almacenamiento externo al que se accede a través de la solución ONTAP Select vNAS.

Estándar

- De 8 a 60 discos duros internos (NL-SAS, SATA, 10K SAS)

De primera calidad

- De 8 a 60 discos duros internos (NL-SAS, SATA, 10K SAS)
- 4 a 60 SSD internos

Premium XL

- De 8 a 60 discos duros internos (NL-SAS, SATA, 10K SAS)
- 4 a 60 SSD internos

- 4 a 14 NVMe internos

> El RAID de software con unidades DAS locales es compatible con la licencia premium (solo SSD) y la licencia premium XL (SSD o NVMe).

Unidades NVMe con RAID de software

Puede configurar RAID por software para usar unidades SSD NVMe. Su entorno debe cumplir los siguientes requisitos:

- ONTAP Select 9.7 o posterior con una utilidad de administración de implementación compatible
- Oferta de licencia de plataforma Premium XL o una licencia de evaluación de 90 días
- VMware ESXi versión 6.7 o posterior
- Dispositivos NVMe que cumplen con la especificación 1.0 o posterior

Debe configurar manualmente las unidades NVMe antes de usarlas. Ver "Configurar un host para usar unidades NVMe" Para más información.

Requisitos de almacenamiento externo

Requisitos de VMware ESXi de ONTAP Select

ONTAP Select vNAS es una solución que permite que los almacenes de datos de ONTAP Select sean externos al host de hipervisor ESXi donde se ejecuta la máquina virtual ONTAP Select . Se puede acceder a estos almacenes de datos remotos a través de VMware vSAN o una matriz de almacenamiento externa genérica.

Requisitos básicos y restricciones

La solución ONTAP Select vNAS se puede utilizar con un clúster ONTAP Select de cualquier tamaño.

Todos los componentes de almacenamiento relacionados, incluidos los requisitos de hardware, software y funciones, deben cumplir los requisitos descritos en el documento "Herramienta de matriz de interoperabilidad". Además, ONTAP Select es compatible con todas las matrices de almacenamiento externas descritas en la documentación de compatibilidad de VMware Storage/SAN, incluyendo iSCSI, NAS (NFSv3), Fibre Channel y Fibre Channel over Ethernet. compatibilidad con matrices externas está limitada por la versión de ESXi compatible con ONTAP Select.

Las siguientes funciones de VMware son compatibles al implementar un clúster con ONTAP Select vNAS:

- VMotion
- Alta disponibilidad (HA)
- Programador de recursos distribuidos (DRS)

> Estas funciones de VMware son compatibles con clústeres de ONTAP Select de uno o varios nodos. Al implementar un clúster de varios nodos, asegúrese de que dos o más nodos del mismo clúster no se ejecuten en el mismo host de hipervisor.

Las siguientes funciones de VMware no son compatibles:

- Tolerancia a fallos (FT)
- Almacén de datos virtual (VVOL)

Requisitos de configuración

Si planea usar un almacén de datos VMFS en una matriz de almacenamiento externa (iSCSI, Fibre Channel, Fibre Channel over Ethernet), debe crear un pool de almacenamiento VMFS antes de configurar ONTAP Select para usar el almacenamiento. Si usa un almacén de datos NFS, no es necesario crear un almacén de datos VMFS independiente. Todos los almacenes de datos de vSAN deben estar definidos dentro del mismo clúster ESXi.

> Debe proporcionar un límite de capacidad para cada almacén de datos en VMware vSAN o una matriz de almacenamiento externo al configurar un host o al agregar almacenamiento. La capacidad que especifique debe estar dentro de los límites de almacenamiento permitidos del almacenamiento externo. Se producirá un error si no proporciona un límite de capacidad o si el almacenamiento externo se queda sin espacio durante la creación del disco.

Mejores prácticas

Consulte la documentación de VMware disponible y siga las prácticas recomendadas aplicables para hosts ESXi. Además:

- Defina puertos de red dedicados, ancho de banda y configuraciones de vSwitch para las redes ONTAP Select y el almacenamiento externo (VMware vSAN y tráfico de matriz de almacenamiento genérico cuando se usa iSCSI o NFS)
- Configure la opción de capacidad para restringir la utilización del almacenamiento (ONTAP Select no puede consumir toda la capacidad de un almacén de datos vNAS externo)
- Asegúrese de que todas las matrices de almacenamiento externo genérico utilicen las funciones de redundancia y alta disponibilidad disponibles siempre que sea posible

Requisitos de KVM de ONTAP Select

Puede configurar ONTAP Select en el hipervisor KVM con una matriz de almacenamiento externa.

Requisitos básicos y restricciones

Si utiliza una matriz externa para los grupos de almacenamiento de ONTAP Select , se aplican las siguientes restricciones de configuración:

- Debe definirlo como el tipo de grupo lógico mediante CLVM.
- Debe proporcionar un límite de capacidad de almacenamiento.
- La configuración solo admite los protocolos FC, Fibre Channel over Ethernet (FCoE) e iSCSI.
- La configuración no reconoce el almacenamiento con aprovisionamiento fino.

> La capacidad de almacenamiento que especifique debe estar dentro de los límites permitidos del almacenamiento externo. Se producirá un error si no proporciona un límite de capacidad o si el almacenamiento externo se queda sin espacio durante la creación del disco.

Mejores prácticas

Debes seguir las siguientes recomendaciones:

- Defina puertos de red dedicados, ancho de banda y configuraciones de vSwitch para las redes ONTAP Select y el almacenamiento externo
- Configure la opción de capacidad para restringir la utilización del almacenamiento (ONTAP Select no puede consumir toda la capacidad de un grupo de almacenamiento externo)
- Verifique que todas las matrices de almacenamiento externo utilicen las funciones de redundancia y alta disponibilidad (HA) disponibles siempre que sea posible

Consideraciones sobre la red ONTAP Select

Debe configurar la red del hipervisor correctamente antes de implementar ONTAP Select.

Opciones de conmutador virtual

Debe configurar un conmutador virtual en cada host de ONTAP Select para que sea compatible con las redes externa e interna (solo clústeres multinodo). Al implementar un clúster multinodo, debe probar la conectividad de red en la red interna del clúster.

> Para obtener más información sobre cómo configurar un vSwitch en un host de hipervisor y la función de interfaz de alta velocidad, consulte la "Networking de inmersión profunda" sección.

Actualizar a VMXNET3 (solo ESXi)

A partir de ONTAP Select 9.5 con Deploy 2.10, VMXNET3 es el controlador de red predeterminado incluido en las nuevas implementaciones de clústeres en VMware ESXi. Si actualiza un nodo de ONTAP Select antiguo a la versión 9.5 o posterior, el controlador no se actualiza automáticamente.

MTU del clúster

Se utiliza una red interna independiente para conectar los nodos de ONTAP Select en un clúster multinodo. Normalmente, el tamaño de MTU para esta red es de 9000. Sin embargo, en ocasiones, este tamaño de MTU es demasiado grande para la red que conecta los nodos de ONTAP Select . Para acomodar tramas más pequeñas, el tamaño de MTU utilizado por ONTAP Select en la red interna puede estar entre 7500 y 9000 bytes.

El tamaño de MTU se muestra en la sección "Detalles del clúster" de la página de creación del clúster. El valor lo determina la utilidad de administración "Implementar" de la siguiente manera:

1. Valor predeterminado inicial de 9000.
2. A medida que agrega los hosts y las redes para los pares HA, el valor de MTU se reduce según sea necesario, en función de la configuración de los vSwitches en la red.
3. El valor final de MTU del clúster se establece después de haber agregado todos los pares de alta disponibilidad y estar listo para crear el clúster.

> Puede configurar manualmente el valor de MTU del clúster si es necesario, según el diseño de su red.

Host de dos NIC con vSwitch estándar (solo ESXi)

Para mejorar el rendimiento de ONTAP Select en una configuración con dos NIC, se recomienda aislar el tráfico de red interno y externo mediante dos grupos de puertos. Esta recomendación se aplica a la siguiente configuración específica:

- ONTAP Select
- Dos NIC (NIC1 y NIC2)
- vSwitch estándar

En este entorno, debe configurar el tráfico utilizando dos grupos de puertos de la siguiente manera:

Grupo de puertos 1

- Red interna (clúster, RSM, tráfico HA-IC)
- NIC1 está activo
- NIC2 en espera

Grupo de puertos 2

- Red externa (tráfico de datos y gestión)
- NIC1 está en espera
- NIC2 en activo

Ver el "Networking de inmersión profunda" sección para obtener más información sobre implementaciones de dos NIC.

Host de cuatro NIC con vSwitch estándar (solo ESXi)

Para mejorar el rendimiento de ONTAP Select en una configuración de cuatro NIC, se recomienda aislar el tráfico de red interno y externo mediante cuatro grupos de puertos. Esta recomendación se aplica a la siguiente configuración específica:

- ONTAP Select
- Cuatro NIC (NIC1, NIC2, NIC3 y NIC4)
- vSwitch estándar

En este entorno, debe configurar el tráfico utilizando cuatro grupos de puertos de la siguiente manera:

Grupo de puertos 1

- Red interna (clúster, tráfico RSM)
- NIC1 está activo
- NIC2, NIC3, NIC4 en espera

Grupo de puertos 2

- Red interna (clúster, tráfico HA-IC)
- NIC3 está activo
- NIC1, NIC2, NIC4 en espera

Grupo de puertos 3

- Red externa (tráfico de datos y gestión)
- NIC2 está activo
- NIC1, NIC3, NIC4 en espera

Grupo de puertos 4

- Red externa (tráfico de datos)
- NIC4 está activo
- NIC1, NIC2, NIC3 en espera

Ver el "Networking de inmersión profunda" sección para obtener más información sobre las implementaciones de cuatro NIC.

Requisitos de tráfico de red

Debe asegurarse de que sus firewalls estén configurados correctamente para permitir que el tráfico de red fluya entre los distintos participantes en un entorno de implementación de ONTAP Select .

Participantes

Existen varios participantes o entidades que intercambian tráfico de red como parte de una implementación de ONTAP Select . Estos se presentan y se utilizan en la descripción resumida de los requisitos de tráfico de red.

- Implementar ONTAP Select la utilidad de administración de implementación
- vSphere (solo ESXi) Un servidor vSphere o un host ESXi, según cómo se administre el host en su implementación de clúster
- Servidor hipervisor Host hipervisor ESXi o host KVM Linux
- Nodo OTS Un nodo ONTAP Select
- Clúster OTS Un ONTAP Select Select
- Estación de trabajo administrativa local de Admin WS

Resumen de los requisitos de tráfico de la red

La siguiente tabla describe los requisitos de tráfico de red para una implementación de ONTAP Select .

Protocolo / Puerto	ESXi / KVM	Dirección	Descripción
TLS (443)	ESXi	Implementar en el servidor vCenter (administrado) o ESXi (administrado o no administrado)	API de VMware VIX
902	ESXi	Implementar en el servidor vCenter (administrado) o ESXi (no administrado)	API de VMware VIX
ICMP	ESXi o KVM	Implementar en el servidor de hipervisor	Silbido
ICMP	ESXi o KVM	Implementar en cada nodo OTS	Silbido
SSH (22)	ESXi o KVM	Administrar WS a cada nodo OTS	Administración
SSH (22)	KVM	Implementar en nodos de servidor de hipervisor	Acceder al servidor de hipervisor

Protocolo / Puerto	ESXi / KVM	Dirección	Descripción
TLS (443)	ESXi o KVM	Implementar en nodos y clústeres de OTS	Acceso a ONTAP
TLS (443)	ESXi o KVM	Cada nodo OTS para implementar	Implementación de acceso (licencia de grupos de capacidad)
iSCSI (3260)	ESXi o KVM	Cada nodo OTS para implementar	Disco mediador/buzón

ONTAP Select clústeres de dos nodos con alta disponibilidad

Implementar un clúster de dos nodos con alta disponibilidad (HA) implica la misma planificación y configuración que otras configuraciones de nodos de clúster. Sin embargo, existen varias diferencias que debe tener en cuenta al crear un clúster de dos nodos.

Entorno objetivo

El clúster de dos nodos consta de un par de alta disponibilidad y ha sido diseñado específicamente para implementaciones de oficinas remotas y sucursales.

> Si bien está diseñado principalmente para el entorno de oficinas remotas y sucursales, también puede implementar un clúster de dos nodos en el centro de datos si es necesario.

Licencias

Puede implementar un clúster de dos nodos con cualquier licencia de VMware vSphere. Sin embargo, las licencias VMware ROBO Standard y Advanced son ideales para implementaciones en sucursales y oficinas remotas.

Servicio de mediación

Cuando un clúster consta de dos nodos, no es posible alcanzar el quórum necesario si un nodo falla o pierde la comunicación. Para resolver este tipo de situaciones de división de tareas, cada instancia de la utilidad ONTAP Select Deploy incluye un servicio de mediación. Este servicio se conecta a cada nodo de los clústeres activos de dos nodos para supervisar los pares de alta disponibilidad (HA) y ayudar a gestionar los fallos. El servicio de mediación mantiene la información del estado de alta disponibilidad (HA) en un destino iSCSI dedicado asociado a cada clúster de dos nodos.

> Si tiene uno o más clústeres de dos nodos activos, la máquina virtual de ONTAP Select Deploy que administra los clústeres debe estar en ejecución permanente. Si la máquina virtual de Deploy se detiene o falla, el servicio de mediación no está disponible y se pierde la capacidad de alta disponibilidad (HA) para los clústeres de dos nodos.

Ubicación del clúster y servicio de mediación

Dado que los clústeres de dos nodos suelen implementarse en una oficina remota o sucursal, pueden estar alejados del centro de datos corporativo y de la utilidad de implementación que proporciona soporte administrativo. Con esta configuración, el tráfico de administración entre la utilidad de implementación y el clúster fluye a través de la WAN. Consulte las notas de la versión para obtener más información sobre las limitaciones y restricciones.

Realizar una copia de seguridad de los datos de configuración de implementación

Se recomienda realizar copias de seguridad de los datos de configuración de Deploy periódicamente, incluso

después de crear un clúster. Esto cobra especial importancia en clústeres de dos nodos, debido a los datos de configuración del mediador incluidos en la copia de seguridad.

Dirección IP estática asignada a Deploy

Debe asignar una dirección IP estática a la utilidad de administración de Deploy. Este requisito se aplica a todas las instancias de Deploy que administran uno o más clústeres de dos nodos de ONTAP Select .

Implementaciones de sucursales y oficinas remotas ONTAP Select

Puede implementar ONTAP Select en un entorno de oficina remota/sucursal (ROBO). Al planificar la implementación de una ROBO, debe seleccionar la configuración que mejor se adapte a sus objetivos.

Hay dos configuraciones principales disponibles al implementar ONTAP Select en un entorno ROBO.

> Puede utilizar cualquier licencia de VMware vSphere al implementar ONTAP Select.

Clúster de dos nodos ONTAP Select con ONTAP HA

El clúster de dos nodos ONTAP Select consta de un par de alta disponibilidad y es ideal para implementaciones ROBO.

Clúster de nodo único ONTAP Select con soporte de VMware

Puede implementar un clúster de nodo único de ONTAP Select en un entorno ROBO. Aunque un nodo único carece de capacidad de alta disponibilidad (HA) nativa, puede implementar el clúster de una de las siguientes maneras para proporcionar protección de almacenamiento:

- Almacenamiento externo compartido mediante VMware HA
- VMware vSAN

> Si utiliza vSAN, debe tener una licencia VMware vSAN ROBO.

Prepárese para una implementación de ONTAP Select MetroCluster SDS

MetroCluster SDS es una opción de configuración al crear un clúster ONTAP Select de dos nodos. Es similar a una implementación de oficina remota/sucursal (ROBO), pero la distancia entre los dos nodos puede ser de hasta 10 km. Esta implementación mejorada de dos nodos ofrece escenarios de uso adicionales. Debe tener en cuenta los requisitos y las restricciones durante la preparación para la implementación de MetroCluster SDS.

Antes de implementar MetroCluster SDS, verifique que se cumplan los siguientes requisitos.

Licencias

Cada nodo debe tener una licencia ONTAP Select premium o superior.

Plataformas de hipervisor

MetroCluster SDS se puede implementar en los mismos hipervisores VMware ESXi y KVM que son compatibles con un clúster de dos nodos en un entorno ROBO.

> A partir de ONTAP Select 9.14.1, se ha restablecido la compatibilidad con el hipervisor KVM. Anteriormente, en ONTAP Select 9.10.1 se eliminó la compatibilidad para implementar un nuevo clúster en un hipervisor KVM, y en ONTAP ONTAP Select 9.11.1 se eliminó la compatibilidad para administrar clústeres y hosts KVM existentes, excepto para desconectarlos o eliminarlos.

Configuración de red

Se requiere conectividad de Capa 2 entre los sitios participantes. Se admiten 10 GbE y 1 GbE, incluidas las siguientes configuraciones:

- 1 x 10 GbE
- 4 x 1 GbE

> Los puertos de servicio de datos y los puertos de interconexión deben estar conectados al mismo primer conmutador.

Latencia entre los nodos

La red entre los dos nodos debe soportar una latencia media de 5 ms con una fluctuación periódica adicional de 5 ms. Antes de implementar el clúster, debe probar la red mediante el procedimiento descrito en "Networking de inmersión profunda" sección.

Servicio de mediación

Al igual que con todos los clústeres ONTAP Select de dos nodos, la máquina virtual Deploy cuenta con un servicio de mediación independiente que supervisa los nodos y ayuda a gestionar fallos. Gracias a la mayor distancia disponible con MetroCluster SDS, se crean tres sitios distintos en la topología de red. La latencia del enlace entre el mediador y un nodo debe ser de 125 ms (ida y vuelta) o menos.

Almacenamiento

Se admite el almacenamiento de conexión directa (DAS) mediante discos HDD y SSD. También se admite vNAS, incluidas matrices de almacenamiento externas y vSAN en un entorno VMware.

> Al implementar MetroCluster SDS, no se puede usar vSAN en una topología distribuida o "estirada".

Dirección IP estática asignada a Deploy

Debe asignar una dirección IP estática a la utilidad de administración de Deploy. Este requisito se aplica a todas las instancias de Deploy que administran uno o más clústeres de dos nodos de ONTAP Select .

Servidor VMware vCenter de ONTAP Select en ESXi

Debe definir una cuenta de servidor vCenter y asociarla con un rol que contenga los privilegios administrativos necesarios.

> También necesita el nombre de dominio completo o la dirección IP del servidor vCenter que administra los hosts de hipervisor ESXi donde está implementado ONTAP Select .

privilegios administrativos

A continuación se presentan los privilegios administrativos mínimos necesarios para crear y administrar un clúster de ONTAP Select .

Almacén de datos

- Asignar espacio
- Explorar el almacén de datos
- Operaciones de archivos de bajo nivel
- Actualizar archivos de la máquina virtual
- Actualizar los metadatos de la máquina virtual

Host

Configuración

- Configuración de red
- Gestión del sistema

Operaciones locales

- Crear una máquina virtual
- Eliminar máquina virtual
- Reconfigurar la máquina virtual

Red

- Asignar red

Máquina virtual

Configuración

Todos los privilegios de la categoría.

Interacción

Todos los privilegios de la categoría.

Inventario

Todos los privilegios de la categoría.

Aprovisionamiento

Todos los privilegios de la categoría.

vApp

Todos los privilegios de la categoría.

Implementación de ONTAP Select

Requisitos generales y planificación de ONTAP Select Deploy

Hay varios requisitos generales que debe tener en cuenta como parte de la planificación para instalar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy.

Emparejamiento de la utilidad de implementación con los clústeres ONTAP Select

Tiene varias opciones al emparejar una instancia de la utilidad Implementar con los clústeres ONTAP Select .

> En todos los escenarios de implementación, un solo clúster de ONTAP Select y sus nodos solo pueden administrarse con una instancia de la utilidad de administración Deploy. Un clúster no puede administrarse con dos o más instancias diferentes de la utilidad Deploy.

Una instancia de la utilidad para cada clúster de ONTAP Select

Puede implementar y administrar cada clúster de ONTAP Select mediante una instancia dedicada de la utilidad de implementación. Con esta configuración individual, existe una clara separación entre cada par de utilidades y clúster. Esta configuración proporciona un alto nivel de aislamiento con dominios de fallo más pequeños.

Una instancia de la utilidad para múltiples clústeres de ONTAP Select

Puede implementar y administrar varios clústeres de ONTAP Select en su organización con una sola instancia de la utilidad de implementación. Con esta configuración de uno a muchos, todos los datos de procesamiento y configuración se administran con la misma instancia de la utilidad de implementación.

> Una instancia de la utilidad Deploy puede administrar hasta 400 nodos ONTAP Select o 100 clústeres.

Requisitos relacionados con el entorno KVM

Antes de instalar la utilidad de administración Deploy en un entorno de hipervisor KVM, debe revisar los requisitos básicos y prepararse para la implementación.

Requisitos y restricciones para una implementación

Hay varios requisitos y restricciones que debe tener en cuenta al instalar la utilidad ONTAP Select Deploy en un entorno KVM.

Requisitos de hardware del servidor host KVM de Linux

Su host de hipervisor KVM de Linux debe cumplir varios requisitos mínimos de recursos. Verifique que los hosts donde se implementa ONTAP Select cumplan con los siguientes requisitos básicos:

- Servidor Linux:
  - El hardware y el software deben ser de 64 bits.
  - El servidor debe cumplir con las mismas versiones compatibles definidas para un nodo ONTAP Select
- CPU virtuales (2)
- Memoria virtual (4 GB)
- Almacenamiento (40 GB)
- "El Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP) está habilitado (también puede asignar una dirección IP estática)

Conectividad de red

Verifique que la interfaz de red de la máquina virtual Deploy esté configurada y pueda conectarse a los hosts ONTAP Select que administra.

Compatibilidad con la versión 4 de IP

ONTAP Select Deploy solo es compatible con la versión 4 de IP (IPv4). No es compatible con la versión 6 de

IP (IPv6). Esta restricción afecta a ONTAP Select de las siguientes maneras:

- Debe asignar una dirección IPv4 al LIF de administración de la VM de implementación.
- La implementación no puede crear nodos ONTAP Select configurados para usar IPv6 en los LIF de ONTAP .

Información de configuración requerida

Como parte de la planificación de su implementación, debe determinar la información de configuración requerida antes de instalar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy.

Nombre de la máquina virtual de implementación

El nombre que se utilizará para la máquina virtual.

Nombre del host KVM de Linux

El host KVM de Linux donde está instalada la utilidad de implementación.

Nombre del grupo de almacenamiento

El grupo de almacenamiento que contiene los archivos de la máquina virtual (se requieren aproximadamente 40 GB).

Red para la máquina virtual

La red donde está conectada la VM de implementación.

Información de configuración de red opcional

La máquina virtual de implementación se configura mediante DHCP de forma predeterminada. Sin embargo, si es necesario, puede configurar manualmente la interfaz de red de la máquina virtual.

Host name

El nombre del host.

Dirección IP del host

La dirección IPv4 estática.

Máscara de subred

La máscara de subred, que se basa en la red de la que forma parte la máquina virtual.

Puerta

La puerta de enlace o enrutador predeterminado.

Servidor DNS primario

El servidor de nombres de dominio principal.

Servidor DNS secundario

El servidor de nombres de dominio secundario.

Dominios de búsqueda

Los dominios de búsqueda a utilizar.

Autenticación mediante el almacén de credenciales

El almacén de credenciales de ONTAP Select Deploy es una base de datos que contiene información de la cuenta. Deploy utiliza las credenciales de la cuenta para realizar la autenticación del host como parte de la creación y administración del clúster. Debe tener en cuenta cómo se utiliza el almacén de credenciales al planificar una implementación de ONTAP Select .

> La información de la cuenta se almacena de forma segura en la base de datos utilizando el algoritmo de cifrado AES y el algoritmo hash SHA-256.

Tipos de credenciales

Se admiten los siguientes tipos de credenciales:

- Host Se utiliza para autenticar un host de hipervisor como parte de la implementación de un nodo ONTAP Select directamente en VMware ESXi
- vCenter Se utiliza para autenticar un servidor vCenter como parte de la implementación de un nodo ONTAP Select en ESXi cuando el host es administrado por VMware vCenter

Acceso

Se accede al almacén de credenciales internamente durante las tareas administrativas habituales con Deploy, como agregar un host de hipervisor. También puede administrar el almacén de credenciales directamente a través de la interfaz web y la CLI de Deploy.

Consideraciones sobre el host del hipervisor de ONTAP Select Deploy

Hay varias cuestiones de planificación relacionadas con el host del hipervisor que debes tener en cuenta.

> No debe modificar directamente la configuración de una máquina virtual de ONTAP Select a menos que el soporte de NetApp se lo indique. Una máquina virtual solo debe configurarse y modificarse mediante la utilidad de administración de implementación. Realizar cambios en una máquina virtual de ONTAP Select fuera de la utilidad de implementación sin la asistencia del soporte de NetApp puede provocar que la máquina virtual falle y quede inutilizable.

Independiente del hipervisor

Tanto ONTAP Select como la utilidad de administración ONTAP Select Deploy son independientes del hipervisor.

Los siguientes hipervisores son compatibles con la administración de ONTAP Select y ONTAP Select Deploy:

- VMware ESXi
- Máquina virtual basada en kernel (KVM)

> Consulte la información de planificación específica del hipervisor y las notas de la versión para obtener detalles adicionales sobre las plataformas compatibles.

Hipervisor para ONTAP Select nodos y utilidad de administración

Tanto la utilidad de administración Deploy como los nodos de ONTAP Select se ejecutan como máquinas virtuales. El hipervisor que elija para la utilidad Deploy es independiente del que elija para los nodos de ONTAP Select . Tiene total flexibilidad al combinar ambos:

- La utilidad de implementación que se ejecuta en VMware ESXi puede crear y administrar clústeres ONTAP Select en VMware ESXi o KVM
- La utilidad de implementación que se ejecuta en KVM puede crear y administrar clústeres ONTAP Select en VMware ESXi o KVM

Una o más instancias de nodo ONTAP Select por host

Cada nodo de ONTAP Select se ejecuta como una máquina virtual dedicada. Se pueden crear varios nodos en el mismo host de hipervisor, con las siguientes restricciones:

- No es posible ejecutar varios nodos de un mismo clúster de ONTAP Select en el mismo host. Todos los nodos de un host específico deben pertenecer a diferentes clústeres de ONTAP Select .
- Debes utilizar almacenamiento externo.
- Si usa RAID de software, solo podrá implementar un nodo ONTAP Select en el host.

Consistencia del hipervisor para los nodos dentro de un clúster

Todos los hosts dentro de un clúster ONTAP Select deben ejecutarse en la misma versión y lanzamiento del software de hipervisor.

Número de puertos físicos en cada host

Debe configurar cada host para que use uno, dos o cuatro puertos físicos. Si bien tiene flexibilidad para configurar los puertos de red, debe seguir estas recomendaciones siempre que sea posible:

- Un host en un clúster de un solo nodo debe tener dos puertos físicos.
- Cada host en un clúster de varios nodos debe tener cuatro puertos físicos

Integre ONTAP Select con un clúster basado en hardware de ONTAP

No es posible agregar un nodo ONTAP Select directamente a un clúster de hardware de ONTAP . Sin embargo, se puede establecer una relación de emparejamiento entre un clúster de ONTAP Select y un clúster de hardware de ONTAP .

Entorno de hipervisor de VMware

Hay varios requisitos y restricciones específicos del entorno VMware que debe tener en cuenta antes de instalar la utilidad ONTAP Select Deploy en un entorno VMware.

Requisitos de hardware del servidor host ESXi

Su host de hipervisor ESXi debe cumplir varios requisitos mínimos de recursos. Asegúrese de que los hosts donde se implementa ONTAP Select cumplan con los siguientes requisitos básicos:

- Servidor ESXi:
  - El hardware y el software deben ser de 64 bits
  - Debe adherirse a las mismas versiones compatibles definidas para un nodo ONTAP Select
- CPU virtuales (2)
- Memoria virtual (4 GB)
- Almacenamiento (40 GB)
- DHCP habilitado (también puede asignar una dirección IP estática)

Conectividad de red

Debe asegurarse de que la interfaz de red de la máquina virtual ONTAP Select Deploy esté configurada y

tenga una única dirección IP de administración. Puede usar DHCP para asignar dinámicamente una dirección IP o configurar manualmente una dirección IP estática.

Según sus decisiones de implementación, la máquina virtual de implementación debe poder conectarse al servidor vCenter, a los hosts del hipervisor ESXi y a los nodos de ONTAP Select que administra. Debe configurar sus firewalls para permitir el tráfico requerido.

Deploy utiliza la API de VMware VIX para comunicarse con el servidor vCenter y los hosts ESXi. Inicialmente, establece una conexión mediante SOAP sobre SSL en el puerto TCP 443. Posteriormente, se establece una conexión mediante SSL en el puerto 902. Además, Deploy emite comandos PING para verificar que haya un host ESXi en la dirección IP especificada.

La implementación también debe poder comunicarse con las direcciones IP de administración del clúster y del nodo ONTAP Select mediante los siguientes protocolos:

- Comando PING (ICMP)
- SSH (puerto 22)
- SSL (puerto 443)

Compatibilidad con la versión 4 de IP

ONTAP Select Deploy solo es compatible con la versión 4 de IP (IPv4). No es compatible con la versión 6 de IP (IPv6). Esta restricción afecta a ONTAP Select de las siguientes maneras:

- Debe asignar una dirección IPv4 al LIF de administración de la máquina virtual de implementación.
- La implementación no puede crear nodos ONTAP Select configurados para usar IPv6 en los LIF de ONTAP .

Resumen de las mejores prácticas para la implementación de ONTAP Select

Existen prácticas recomendadas que debe tener en cuenta como parte de la planificación de una implementación de ONTAP Select .

Almacenamiento

Debe tener en cuenta las siguientes prácticas recomendadas para el almacenamiento.

Matrices All-Flash o Flash Genérico

Las implementaciones de NAS virtual (vNAS) de ONTAP Select que utilizan VSAN totalmente flash o matrices flash genéricas deben seguir las mejores prácticas para ONTAP Select con almacenamiento DAS que no sea SSD.

Almacenamiento externo

Debes seguir las siguientes recomendaciones:

- Defina puertos de red dedicados, ancho de banda y configuraciones de vSwitch para las redes ONTAP Select y el almacenamiento externo
- Configure la opción de capacidad para restringir la utilización del almacenamiento (ONTAP Select no puede consumir toda la capacidad de un grupo de almacenamiento externo)

- Verifique que todas las matrices de almacenamiento externo utilicen las funciones de redundancia y alta disponibilidad disponibles cuando sea posible

Hardware del núcleo del hipervisor

Todas las unidades de un mismo agregado de ONTAP Select deben ser del mismo tipo. Por ejemplo, no se deben combinar unidades HDD y SSD en el mismo agregado.

Controlador RAID

El controlador RAID del servidor debe estar configurado para operar en modo de escritura diferida. Si se observan problemas de rendimiento con la carga de escritura, revise la configuración del controlador y asegúrese de que la escritura simultánea o la escritura alternativa no estén habilitadas.

Si el servidor físico contiene una sola controladora RAID que gestiona todos los discos conectados localmente, NetApp recomienda crear un LUN independiente para el sistema operativo del servidor y uno o más LUN para ONTAP Select. En caso de daños en el disco de arranque, esta práctica recomendada permite al administrador recrear el LUN del sistema operativo sin afectar a ONTAP Select.

La caché del controlador RAID se utiliza para almacenar todos los cambios de bloque entrantes, no solo los dirigidos a la partición NVRAM . Por lo tanto, al elegir un controlador RAID, seleccione uno con la caché más grande disponible. Una caché más grande permite vaciar los discos con menos frecuencia y mejorar el rendimiento de la máquina virtual ONTAP Select , el hipervisor y cualquier máquina virtual de cómputo ubicada en el servidor.

Grupos RAID

El tamaño óptimo de un grupo RAID es de ocho a doce unidades. El número máximo de unidades por grupo RAID es de 24.

La cantidad máxima de unidades NVME admitidas por nodo ONTAP Select es 14.

Un disco de repuesto es opcional, pero se recomienda. NetApp también recomienda usar un disco de repuesto por grupo RAID; sin embargo, se pueden usar discos de repuesto globales para todos los grupos RAID. Por ejemplo, puede usar dos discos de repuesto por cada tres grupos RAID, cada uno con entre ocho y doce unidades.

ONTAP Select no mejora el rendimiento al aumentar el número de LUN dentro de un grupo RAID. Solo se deben usar varios LUN para seguir las prácticas recomendadas para configuraciones SATA/NL-SAS o para evitar las limitaciones del sistema de archivos del hipervisor.

Hosts VMware ESXi

NetApp recomienda usar ESX 6.5 U2 o posterior y un disco NVMe para el almacén de datos que aloja los discos del sistema. Esta configuración proporciona el mejor rendimiento para la partición NVRAM .

> Al instalar en ESX 6.5 U2 y superior, ONTAP Select utiliza el controlador vNVME independientemente de si el disco del sistema reside en un SSD o en un disco NVME. Esto establece el nivel de hardware de la máquina virtual en 13, compatible con ESX 6.5 y versiones posteriores.

Defina puertos de red dedicados, ancho de banda y configuraciones de vSwitch para las redes ONTAP Select y el almacenamiento externo (VMware vSAN y tráfico de matriz de almacenamiento genérico cuando se usa iSCSI o NFS).

Configure la opción de capacidad para restringir la utilización del almacenamiento (ONTAP Select no puede consumir toda la capacidad de un almacén de datos vNAS externo).

Asegúrese de que todas las matrices de almacenamiento externo genéricas utilicen las funciones de redundancia y alta disponibilidad disponibles siempre que sea posible.

VMware Storage vMotion

La capacidad disponible en un nuevo host no es el único factor a la hora de decidir si usar VMware Storage vMotion con un nodo ONTAP Select . El tipo de almacenamiento subyacente, la configuración del host y las capacidades de red deben ser capaces de soportar la misma carga de trabajo que el host original.

Redes

Debes tener en cuenta las siguientes prácticas recomendadas para establecer redes.

Direcciones MAC duplicadas

Para eliminar la posibilidad de que varias instancias de implementación asignen direcciones MAC duplicadas, se debe utilizar una instancia de implementación por red de capa 2 para crear o administrar un clúster o nodo de ONTAP Select .

Mensajes EMS

El clúster de dos nodos de ONTAP Select debe supervisarse cuidadosamente para detectar mensajes EMS que indiquen que la conmutación por error de almacenamiento está deshabilitada. Estos mensajes indican una pérdida de conectividad con el servicio de mediación y deben corregirse de inmediato.

Latencia entre nodos

La red entre los dos nodos debe soportar una latencia media de 5 ms con una fluctuación periódica adicional de 5 ms. Antes de implementar el clúster, pruebe la red siguiendo el procedimiento descrito en el informe técnico "Arquitectura y mejores prácticas del producto ONTAP Select ".

Equilibrio de carga

Para optimizar el equilibrio de carga entre las redes internas y externas de ONTAP Select , utilice la política de equilibrio de carga Ruta basada en puerto virtual de origen.

Múltiples redes de capa 2

Si el tráfico de datos abarca varias redes de capa 2 y se requiere el uso de puertos VLAN o cuando se utilizan múltiples espacios IP, se debe utilizar VGT.

Configuración del conmutador físico

VMware recomienda configurar STP como Portfast en los puertos del switch conectados a los hosts ESXi. Si no se configura STP como Portfast en los puertos del switch, puede afectar la capacidad de ONTAP Select para tolerar fallos de enlace ascendente. Al usar LACP, el temporizador de LACP debe configurarse como rápido (1 segundo). La política de balanceo de carga debe configurarse como "Enrutamiento basado en hash de IP" en el grupo de puertos, y como "Dirección IP de origen y destino", puerto TCP/UDP y VLAN en el LAG.

Opciones de conmutador virtual para KVM

Debe configurar un conmutador virtual en cada host de ONTAP Select para que sea compatible con las redes externa e interna (solo clústeres multinodo). Al implementar un clúster multinodo, debe probar la conectividad de red en la red interna del clúster.

Para obtener más información sobre cómo configurar un Open vSwitch en un host de hipervisor, consulte la "ONTAP Select sobre la arquitectura de productos KVM y las mejores prácticas" informe técnico.

JA

Debe tener en cuenta las siguientes prácticas recomendadas para lograr alta disponibilidad.

Implementar copias de seguridad

Se recomienda realizar copias de seguridad de los datos de configuración de Deploy periódicamente, incluso después de crear un clúster. Esto cobra especial importancia en clústeres de dos nodos, ya que los datos de configuración del mediador se incluyen en la copia de seguridad.

Después de crear o implementar un clúster, debe realizar una copia de seguridad de los datos de configuración de ONTAP Select Deploy.

Agregados reflejados

Aunque la existencia del agregado reflejado es necesaria para proporcionar una copia actualizada (RPO 0) del agregado principal, asegúrese de que este no se quede sin espacio libre. Una condición de espacio insuficiente en el agregado principal podría provocar que ONTAP elimine la copia de instantánea común utilizada como línea base para la devolución de almacenamiento. Esto funciona según lo previsto para acomodar las escrituras del cliente. Sin embargo, la falta de una copia de instantánea común en la conmutación por recuperación requiere que el nodo ONTAP Select genere una línea base completa desde el agregado reflejado. Esta operación puede tardar bastante tiempo en un entorno sin recursos compartidos.

> NetApp recomienda mantener al menos un 20 % de espacio libre para los agregados reflejados para optimizar el rendimiento y la disponibilidad del almacenamiento. Si bien la recomendación es del 10 % para agregados no reflejados, el sistema de archivos puede usar ese 10 % adicional para absorber cambios incrementales. Estos cambios incrementales aumentan la utilización del espacio para los agregados reflejados gracias a la arquitectura de ONTAP basada en instantáneas de copia en escritura. El incumplimiento de estas prácticas recomendadas podría afectar negativamente al rendimiento. La toma de control de alta disponibilidad solo se admite cuando los agregados de datos se configuran como reflejados.

Agregación, formación de equipos y conmutación por error de NIC

ONTAP Select admite un único enlace de 10 Gb para clústeres de dos nodos; sin embargo, una buena práctica de NetApp es tener redundancia de hardware a través de la agregación de NIC o la formación de equipos de NIC tanto en las redes internas como externas del clúster ONTAP Select .

Si una NIC tiene varios circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), seleccione un puerto de red de cada ASIC al crear estructuras de red a través de la formación de equipos de NIC para las redes internas y externas.

NetApp recomienda que el modo LACP esté activo tanto en el ESX como en los switches físicos. Además, el temporizador LACP debe configurarse en modo rápido (1 segundo) en el switch físico, los puertos, las interfaces de canal de puerto y las VMNIC.

Al utilizar un vSwitch distribuido con LACP, NetApp recomienda configurar la política de equilibrio de carga para enrutar según el hash de IP en el grupo de puertos, la dirección IP de origen y destino, el puerto TCP/UDP y la VLAN en el LAG.

Mejores prácticas para HA extendida de dos nodos (MetroCluster SDS)

Antes de crear un SDS de MetroCluster , utilice el verificador de conectividad de ONTAP Deploy para asegurarse de que la latencia de red entre los dos centros de datos esté dentro del rango aceptable.

Existe una advertencia adicional al usar el etiquetado de invitado virtual (VGT) y clústeres de dos nodos. En configuraciones de clúster de dos nodos, la dirección IP de administración del nodo se utiliza para establecer una conexión temprana con el mediador antes de que ONTAP esté completamente disponible. Por lo tanto, solo se admite el etiquetado de conmutador externo (EST) y el etiquetado de conmutador virtual (VST) en el grupo de puertos asignado al LIF de administración del nodo (puerto e0a). Además, si tanto el tráfico de administración como el de datos utilizan el mismo grupo de puertos, solo se admiten EST y VST para todo el clúster de dos nodos.

Licencia

Opciones

Licencias de evaluación para implementaciones de ONTAP Select

Puede implementar ONTAP Select con una licencia de evaluación o una licencia adquirida. La licencia que elija debe aplicarse a cada nodo del clúster de ONTAP Select y, por lo tanto, a todo el clúster. Puede usar una licencia de evaluación si desea evaluar ONTAP Select antes de decidirse a comprarlo. La licencia de evaluación se incluye con la utilidad de administración de ONTAP Select Deploy y se aplica automáticamente a cada nodo de ONTAP Select como parte de una implementación de evaluación.

> Para descargar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy, necesita lo siguiente:
>
> - Una cuenta registrada en el sitio de soporte de NetApp . Si no tiene una cuenta, consulte "Registro de usuario" .
> - A "aceptar el acuerdo de licencia de usuario final" para una implementación de ONTAP Select con una licencia de evaluación.

Hay varias consideraciones a tener en cuenta al implementar y dar soporte a un clúster de evaluación:

- Solo puede usar el clúster con fines de evaluación. No debe usar un clúster con una licencia de evaluación en un entorno de producción.
- Debe utilizar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy de la siguiente manera al configurar cada host:
  - No proporcione un número de serie
  - Configurar para utilizar una licencia de evaluación

Características de la licencia

La licencia de evaluación de ONTAP Select tiene las siguientes características:

- No se requiere una licencia de producción con capacidad de almacenamiento
- El número de serie del nodo tiene veinte dígitos y lo genera automáticamente ONTAP Select Deploy

  (no lo adquieres directamente de NetApp)
- El período de evaluación previsto por la licencia puede ser de hasta 90 días.
- El almacenamiento máximo asignado por cada nodo es el mismo que una licencia de producción

Actualizar a una licencia de producción

Puede actualizar un clúster de evaluación de ONTAP Select para usar una licencia de producción. Tenga en cuenta las siguientes restricciones:

- Debe utilizar la utilidad de administración Deploy para realizar la actualización de la licencia
- Puede utilizar una licencia de nivel de capacidad, sin embargo, no se admiten las licencias de grupos de

capacidad.

- Cada nodo debe tener suficiente almacenamiento asignado para soportar el mínimo requerido para una licencia de producción, según el tamaño del clúster.

Ver "Convertir una licencia de evaluación en una licencia de producción" Para más información.

Información relacionada

- "Obtenga información sobre las licencias para implementaciones de producción"
- "Implementar una instancia de evaluación de 90 días de un clúster ONTAP Select"

ONTAP Select adquirió licencias para implementaciones de producción

Una vez que determine que ONTAP Select es adecuado para su organización, puede adquirir las licencias necesarias para una implementación de producción. Debe elegir el modelo de licencia por niveles de capacidad o por grupos de capacidad, así como la capacidad de almacenamiento para cada implementación.

Características comunes de las licencias

Los modelos de licencias de *Niveles de Capacidad* y *Grupos de Capacidad* difieren en varios aspectos. Sin embargo, ambos comparten varias características comunes, entre ellas:

- Debe comprar una o más licencias según sea necesario al implementar ONTAP Select en un entorno de producción.
- La capacidad de almacenamiento de una licencia se asigna en incrementos de 1 TB.
- La capacidad de almacenamiento identifica la capacidad bruta y corresponde al tamaño total permitido de los discos de datos disponibles para la máquina virtual ONTAP Select .
- Se admiten todas las ofertas de licencias de plataforma (estándar, premium, premium XL).
- Debe comunicarse con su equipo de cuenta o socio de NetApp para obtener ayuda según sea necesario para adquirir las licencias necesarias.
- Debe cargar los archivos de licencia en la utilidad de administración de Implementación, que luego aplica las licencias según el modelo de licencias.
- Después de instalar y aplicar una licencia, puede agregar capacidad adicional comunicándose con su equipo de cuenta de NetApp o su socio para obtener una licencia actualizada.
- Ambos nodos de un par HA deben tener la misma capacidad de almacenamiento y licencia.
- Un nodo ONTAP Select que se implementa inicialmente con una licencia comprada no se puede convertir a una licencia de evaluación.

Modelo de licencias por niveles de capacidad

Hay varias características exclusivas del modelo de licencias de niveles de capacidad, entre ellas:

- Debe comprar una licencia para cada nodo ONTAP Select .
- La cantidad mínima que puedes comprar es 1 TB.
- Cada licencia de nivel de capacidad tiene una capacidad de almacenamiento y está bloqueada a un nodo específico.
- NetApp genera un número de serie de licencia de nueve dígitos para cada nodo ONTAP Select .

- El almacenamiento asignado a un nodo es perpetuo (no requiere renovación).
- El número de serie del nodo tiene nueve dígitos y es igual al número de serie de la licencia.
- Puede aplicar el archivo de licencia durante la implementación del clúster o dentro de los 30 días posteriores a la creación de un clúster.

Modelo de licencias de pools de capacidad

El modelo de licencias de grupos de capacidad tiene varias características exclusivas, entre ellas:

- Debes comprar una licencia para cada grupo de capacidad compartido.
- La cantidad mínima que puedes comprar es 2 TB.
- Cada licencia de Capacity Pool tiene una capacidad de almacenamiento y está bloqueada en una instancia específica de License Manager.
- NetApp genera un número de serie de licencia de nueve dígitos para cada grupo de capacidad.
- El almacenamiento asignado a un Pool de Capacidad es válido solo por un tiempo específico en función de la compra (se requiere renovación).
- El número de serie del nodo tiene veinte dígitos y lo genera el Administrador de licencias en función del número de serie de la licencia del grupo de capacidad.
- Cada nodo alquila automáticamente capacidad de almacenamiento para sus agregados de datos locales desde un fondo de capacidad compartido.

Para obtener más detalles sobre el modelo de licencias de grupos de capacidad, consulte *Modelo de licencias de grupos de capacidad* para obtener más información.

Obtenga más información sobre las ofertas de licencias de plataforma para ONTAP Select

Puede adquirir una licencia de nivel de capacidad o grupo de capacidad de ONTAP Select en los niveles estándar, premium o premium XL. Estas licencias determinan las capacidades de los hosts donde implementa ONTAP Select.

Qué ofrece una oferta de licencia de plataforma

Una oferta de licencia específica define y restringe las capacidades del host del hipervisor en dos áreas:

- Tipo de instancia (CPU, memoria)
- Características adicionales

Las ofertas de licencias se organizan en orden ascendente de capacidades, desde estándar hasta premium XL. En general, la opción de licencia que elija le otorga las capacidades de ese nivel y de todos los niveles inferiores. Por ejemplo, el nivel premium ofrece las capacidades tanto del premium como del estándar.

Ofertas de licencias de plataforma

Hay tres ofertas de licencias de plataforma disponibles.

Estándar

La oferta estándar proporciona las siguientes capacidades:

- Solo tipo de instancia pequeña
- Solo unidades de disco duro (HDD)
- Solo controlador RAID de hardware local
- vNAS

De primera calidad

La oferta premium ofrece las siguientes capacidades:

- Tipo de instancia pequeña o mediana
- Unidades de disco duro (HDD) o unidades de estado sólido (SSD)
- Controlador RAID de hardware local o RAID de software
- vNAS
- SDS de MetroCluster

Premium XL

La oferta Premium XL ofrece las siguientes capacidades:

- Tipo de instancia pequeña, mediana o grande
- Unidades HDD, SSD o NVMe
- Controlador RAID de hardware local o RAID de software
- vNAS
- SDS de MetroCluster

> El uso del tipo de instancia grande o de unidades NVMe en una configuración SW-RAID no se admite en la máquina virtual basada en kernel (KVM).

Compare la compatibilidad de hardware para las ofertas de licencias de plataforma

Las licencias estándar, premium y premium XL son compatibles con una amplia gama de hardware y software. Para obtener información actualizada sobre las versiones de hardware y software, consulte "Herramienta de matriz de interoperabilidad" .

Artículo principal

Tipo de elemento principal	Descripción
Protocolos de host	NFS, SMB/CIFS, iSCSI y NVMe sobre TCP
Opciones de implementación	Nodo único Clúster de dos nodos (par HA) Clúster de cuatro, seis u ocho nodos
Capacidad admitida (por nodo)	Hasta 400 TB de datos sin procesar (ESXi y KVM)

Hardware

Tipo de hardware	Descripción		
Tamaño de la instancia	Pequeño	Medio	Grande
Familia de CPU	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) o posterior	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) o posterior	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) o posterior
ONTAP Select CPU/memoria	4 CPU virtuales (vCPU) / 16 GB de RAM	8 vCPU / 64 GB de RAM	16 vCPU / 128 GB de RAM
Requisitos mínimos de CPU/memoria del host [1]	6 núcleos / 24 GB de RAM	10 núcleos / 72 GB de RAM	18 núcleos / 136 GB de RAM
Red (por nodo)	Mínimo de dos puertos 1 GbE para un clúster de un solo nodo Mínimo de cuatro puertos 1 GbE para un clúster de dos nodos (par HA) Mínimo de dos puertos 10 GbE para un clúster de cuatro, seis u ocho nodos		

[1] Supone dos núcleos y 8 Gb de RAM para el hipervisor.

Tipo de almacenamiento

La siguiente tabla proporciona el tipo de licencia mínimo requerido para el almacenamiento especificado.

Tipo de almacenamiento	Descripción		
Tipo de licencia	Estándar	De primera calidad	Premium XL
Tamaño de la instancia	Pequeño	Pequeñas y medianas	Pequeño, mediano y grande
DAS local con controlador RAID de hardware	8 - 60 unidades	8 - 60 unidades	8 - 60 unidades
Disco duro (SAS, NL-SAS, SATA)	No aplicable	4 – 60 unidades	4 – 60 unidades
Unidad de estado sólido (SAS)	No aplicable	4 – 60 unidades (solo SSD)	4 – 60 unidades (solo SSD)
DAS local con RAID de software	No aplicable	No aplicable	4 - 14 unidades (solo NVMe)

Matrices externas [1]	Los almacenes de datos alojados en matrices externas se conectan mediante FC, FCoE, iSCSI y NFS (NFS no es compatible con KVM). Estos almacenes de datos ofrecen alta disponibilidad y resiliencia.

[1] La compatibilidad del protocolo de matriz externa refleja la conectividad de almacenamiento en red.

Software

Tipo de software	Descripción
Compatibilidad con hipervisor (VMware)	VMware vSphere 7.0GA y actualizaciones 1 a 3C VMware vSphere 8.0GA y actualizaciones 1 a 3
Compatibilidad con hipervisor (KVM)	RedHat Enterprise Linux de 64 bits (KVM) 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7 y 8.6 Rocky Linux (KVM) 9 y 8
Software de gestión	Suite de gestión NetApp Active IQ Unified Manager Utilidad de implementación ONTAP Select SnapCenter (opcional)

Información relacionada

"Obtenga información sobre los tipos de licencias de nivel de capacidad y grupo de capacidad" .

Modelo de licencias de pools de capacidad

Detalles operativos del modelo de licencias de ONTAP Select Capacity Pools

El modelo de licencias de Pools de Capacidad es diferente del modelo de Niveles de Capacidad. En lugar de asignar capacidad de almacenamiento a cada nodo, esta se asigna a un pool y se comparte entre varios nodos. Se han creado componentes y procesos adicionales para respaldar el modelo de Pools de Capacidad.

Administrador de licencias

El Administrador de Licencias se ejecuta como un proceso independiente en cada instancia de la utilidad de administración de Deploy. Algunas de las funciones que ofrece LM incluyen:

- Genere un número de serie único de veinte dígitos para cada nodo según el número de serie de la licencia de Capacity Pool
- Crear arrendamientos de capacidad de los grupos de capacidad compartidos en función de las solicitudes de los nodos de ONTAP Select
- Informar sobre el uso del pool a través de la interfaz de usuario de Implementación

Características del arrendamiento

El almacenamiento asignado a cada agregado de datos en un nodo que utilice una licencia de grupo de capacidad debe tener una concesión asociada. El nodo solicita una concesión de almacenamiento y, si la capacidad está disponible, el administrador de licencias responde con una concesión. Cada concesión tiene los siguientes atributos, explícitos o implícitos:

- Administrador de licencias Cada nodo ONTAP Select está asociado con una instancia del Administrador

de licencias

- Grupo de capacidad Cada nodo ONTAP Select está asociado con un grupo de capacidad
- Asignación de almacenamiento En el contrato de arrendamiento se asigna un valor de capacidad específico.
- Fecha y hora de vencimiento Los arrendamientos tienen una duración de entre una hora y siete días dependiendo de la configuración del usuario.

ID de bloqueo de licencia

Cada instancia del Administrador de Licencias, y por lo tanto, cada instancia correspondiente de la utilidad de Implementación, se identifica con un número único de 128 bits. Este número se combina con el número de serie de la licencia del Pool de Capacidad de nueve dígitos para limitar el pool a una instancia específica del Administrador de Licencias (que, en realidad, es una instancia de Implementación). Debe proporcionar ambos valores en el sitio web de soporte de NetApp al generar el Archivo de Licencia de NetApp (NLF).

Puede determinar el ID de bloqueo de licencia para su instancia de implementación mediante la interfaz de usuario web de las siguientes maneras:

- Página de inicio. Esta página se muestra al iniciar sesión en Deploy por primera vez. También puede acceder a ella haciendo clic en el menú desplegable en la esquina superior derecha y seleccionando "Introducción". El LLID se muestra en la sección "Agregar licencias".
- Administración Haga clic en la pestaña **Administración** en la parte superior de la página, luego haga clic en **Sistemas** y **Configuración**.

Operaciones básicas de arrendamiento

Un nodo ONTAP Select debe localizar o solicitar una concesión de capacidad válida cada vez que se crea, amplía o modifica un agregado de datos. Se puede utilizar una concesión obtenida de una solicitud anterior que aún sea válida, o se puede solicitar una nueva concesión si es necesario. El nodo ONTAP Select realiza los siguientes pasos para localizar una concesión de grupo de capacidad:

1. Si hay un contrato de arrendamiento existente ubicado en el nodo, se utiliza siempre que se cumplan todas las siguientes condiciones:
    - El contrato de arrendamiento no ha expirado
    - La solicitud de almacenamiento del agregado no excede la capacidad de arrendamiento
2. Si no se puede localizar un contrato de arrendamiento existente, el nodo solicita un nuevo contrato de arrendamiento al Administrador de licencias.

Devolver capacidad de almacenamiento a un fondo de capacidad

La capacidad de almacenamiento se asigna desde un pool de capacidad según sea necesario, y cada nueva solicitud puede reducir el almacenamiento disponible en el pool. La capacidad de almacenamiento se devuelve al pool en diversas situaciones, entre ellas:

- La concesión de un agregado de datos vence y el nodo no la renueva
- Se elimina el agregado de datos

> Si se elimina una máquina virtual de ONTAP Select , las concesiones activas permanecerán vigentes hasta su vencimiento. En ese caso, la capacidad se devuelve al grupo.

Números de serie de nodos para el modelo de licencias de ONTAP Select Capacity Pools

Con el modelo de licencias por Niveles de Capacidad, el número de serie de nueve dígitos del nodo coincide con el número de serie de la licencia asignado al nodo. Sin embargo, los números de serie asignados a los nodos que utilizan el modelo de licencias por Grupos de Capacidad tienen un formato diferente.

El número de serie de un nodo que utiliza licencias de grupos de capacidad tiene el siguiente formato:

```
999 pppppppppp nnnnnnnn
```

Se han agregado espacios para mayor claridad, pero no son parte del número de serie real.

Cada sección del número de serie del nodo se describe en la siguiente tabla, de izquierda a derecha.

Sección	Descripción
'999'	Valor constante de tres dígitos reservado por NetApp.
pppppppppp	Número de serie de licencia variable de nueve dígitos asignado al grupo de capacidad por NetApp
nnnnnnnn	Valor variable de ocho dígitos generado por el Administrador de licencias para cada nodo que utiliza el grupo de capacidad

Atención: Al abrir un caso con el soporte de NetApp relacionado con un nodo que utiliza una licencia de grupo de capacidad, no puede proporcionar el número de serie completo del nodo (20 dígitos). En su lugar, debe proporcionar el número de serie de la licencia de grupo de capacidad (9 dígitos). Puede obtener el número de serie de la licencia a partir del número de serie del nodo, como se muestra arriba. Omita los tres primeros dígitos del número de serie del nodo ('999') y extraiga los nueve dígitos siguientes (pppppppppp).

Restricciones de implementación para licencias de grupos de capacidad ONTAP Select

A continuación se presentan las restricciones que se aplican al utilizar el modelo de licencia de Pool de Capacidad.

Modelo de licencia consistente por clúster

Todos los nodos de un mismo clúster de ONTAP Select deben usar el mismo modelo de licencias, ya sea por niveles de capacidad o por grupos de capacidad. No se pueden combinar los tipos de licencias para los nodos de un mismo clúster.

Todos los nodos de un clúster utilizan la misma instancia de License Manager

Todos los nodos con una licencia de grupo de capacidad en un clúster de ONTAP Select deben usar la misma instancia de License Manager. Dado que cada instancia de Deploy incluye una instancia de License Manager, esta restricción redefine el requisito existente de que todos los nodos de un clúster sean administrados por la misma instancia de Deploy.

Un pool de capacidad por nodo

Cada nodo puede arrendar almacenamiento de un solo pool de capacidad. Un nodo no puede usar dos o más

pools.

El mismo grupo de nodos en un par de HA

Ambos nodos de un mismo par de alta disponibilidad (HA) deben arrendar almacenamiento del mismo pool de capacidad. Sin embargo, diferentes pares de HA dentro del mismo clúster pueden arrendar almacenamiento de distintos pools administrados por el mismo administrador de licencias.

Duración de la licencia de almacenamiento

Debe elegir la duración de la licencia al adquirir la licencia de almacenamiento de NetApp. Por ejemplo, una licencia podría tener una validez de un año.

Duración del arrendamiento de datos agregados

Cuando un nodo de ONTAP Select solicita una concesión de almacenamiento para un agregado de datos, el Administrador de Licencias proporciona una concesión con una duración específica según la configuración del grupo de capacidad. Puede configurar la duración de la concesión para cada grupo entre una hora y siete días. La duración predeterminada de la concesión es de 24 horas.

Dirección IP estática asignada a Deploy

Debe asignar una dirección IP estática a la utilidad de administración de implementación cuando se utilizan licencias de grupos de capacidad.

Compare las licencias de los grupos de capacidad y niveles de capacidad de ONTAP Select

La siguiente tabla compara los dos modelos de licencia de producción compatibles con ONTAP Select.

	Niveles de capacidad	Pools de Capacidad
Número de serie de la licencia	Nueve dígitos generados por NetApp y asignados a un nodo	Nueve dígitos generados por NetApp y asignados a un grupo de capacidad
Bloqueo de licencia	Bloqueado en el nodo de ONTAP Select	Bloqueado en la instancia del Administrador de licencias
Duración de la licencia	Perpetuo (no requiere renovación)	Duración fija según la compra (se requiere renovación)
Duración del arrendamiento del agregado de datos	No aplicable	De una hora a siete días
Número de serie del nodo	Nueve dígitos e igual al número de serie de la licencia	Veinte dígitos y generado por License Manager
Soporte	Complemento y por tiempo limitado	Incluido y co-denominado
Tipos de licencia	Estándar, premium, premium XL	Estándar, premium, premium XL
Licencia de evaluación disponible	Sí	Sí
Evaluación para actualización de producción	Sí	No

	Niveles de capacidad	Pools de Capacidad
Cambiar el tamaño de la máquina virtual ONTAP Select (pequeña a mediana, mediana a grande)	Sí	Sí
Cumplimiento: licencia vencida	N/A	Sí (sin período de gracia)

Resumen de beneficios para la concesión de licencias de ONTAP Select Capacity Pools

Existen varios beneficios al utilizar el modelo de licencia de grupos de capacidad en lugar del modelo de licencia de niveles de capacidad.

Uso más eficiente de la capacidad de almacenamiento

Al usar licencias por niveles de capacidad, se asigna una capacidad de almacenamiento fija a cada nodo. El espacio no utilizado no se puede compartir con los demás nodos y se desperdicia. Con las licencias por grupos de capacidad, cada nodo solo consume la capacidad que necesita, según el tamaño de los agregados de datos.

Y como la capacidad está anclada en un grupo central, se puede compartir entre muchos nodos de su organización.

Gastos administrativos significativamente reducidos, lo que se traduce en menores costos

Si utiliza licencias por niveles de capacidad, debe obtener e instalar una licencia para cada nodo. Al utilizar grupos de capacidad, hay una licencia para cada grupo compartido. Esto puede reducir drásticamente la carga administrativa y los costos.

Métricas de uso mejoradas

La interfaz web de Deploy proporciona información de uso mejorada para los pools de capacidad. Puede determinar rápidamente cuánto almacenamiento se utiliza y está disponible en un pool de capacidad, qué nodos utilizan el almacenamiento de un pool y a qué pools está asignando capacidad un clúster.

Compra

Flujo de trabajo al comprar una licencia de ONTAP Select

El siguiente flujo de trabajo ilustra el proceso de compra y solicitud de una licencia para su implementación de ONTAP Select . Al comprar una licencia, debe seleccionar el modelo de licencia y la capacidad de almacenamiento.

El proceso exacto varía según si utiliza una licencia de nivel de capacidad o de grupo de capacidad:

Número de serie de licencia de nueve dígitos

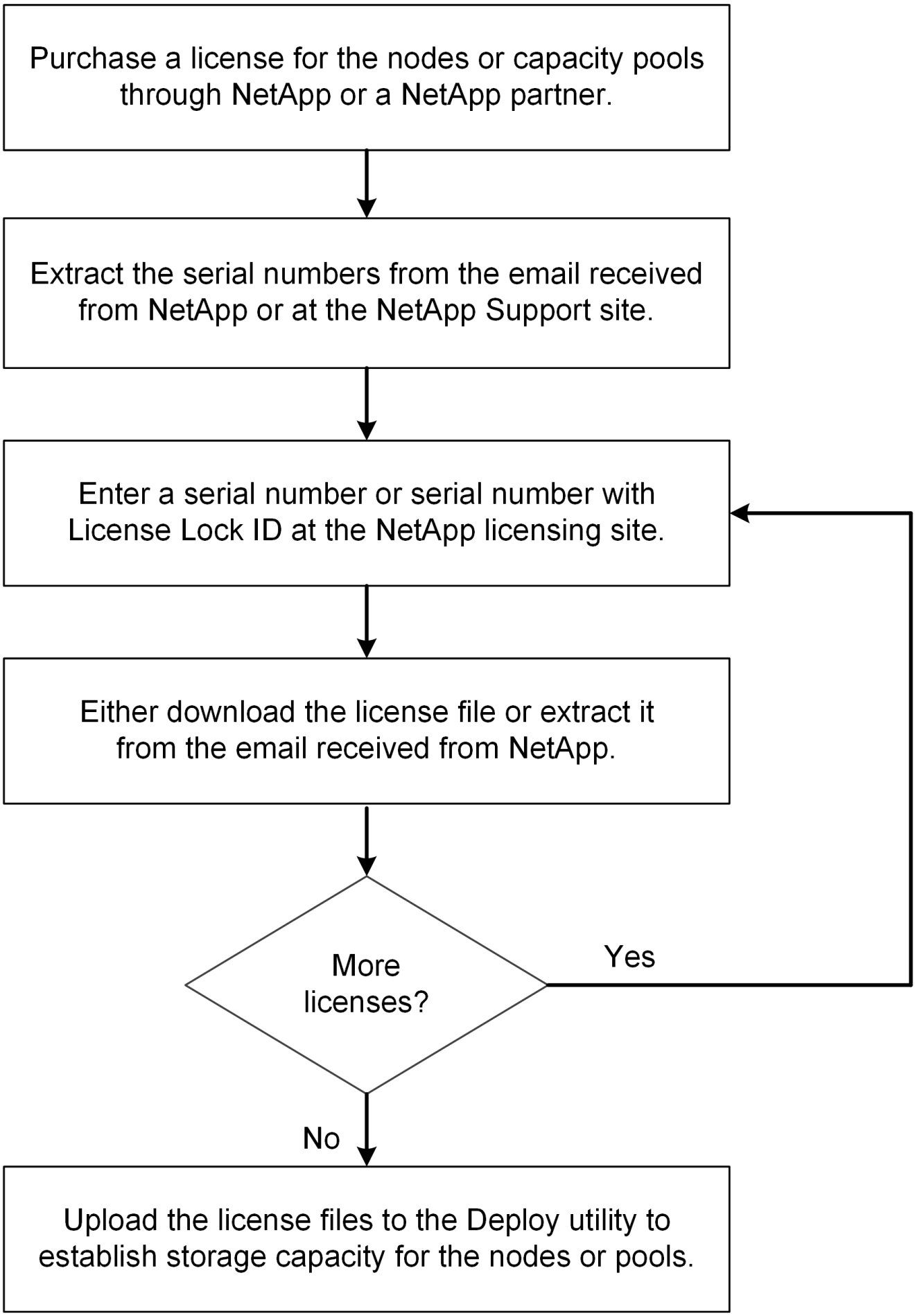
El número de serie se aplica a un nodo (niveles de capacidad) o a un grupo de almacenamiento (grupos de capacidad)

ID de bloqueo de licencia

Debe tener el ID de bloqueo de licencia para su instancia de implementación cuando utilice una licencia de grupo de capacidad

Sitio web de licencias

Puede obtener una licencia de nivel de capacidad y de grupo de capacidad en diferentes sitios web


Purchase a license for the nodes or capacity pools through NetApp or a NetApp partner.
Extract the serial numbers from the email received from NetApp or at the NetApp Support site.
Enter a serial number or serial number with License Lock ID at the NetApp licensing site.
Either download the license file or extract it from the email received from NetApp.
More licenses?
Yes
No
Upload the license files to the Deploy utility to establish storage capacity for the nodes or pools.

Información relacionada

"Licencias de ONTAP Select"

Adquirir una licencia de nivel de capacidad ONTAP Select

Al utilizar licencias por niveles de capacidad, debe adquirir un archivo de licencia para cada nodo de ONTAP Select . Este archivo define la capacidad de almacenamiento del nodo y está vinculado a él mediante un número de serie único de nueve dígitos asignado por NetApp.

Antes de empezar

Debe tener el número de serie de licencia de nueve dígitos asignado al nodo por NetApp. Antes de intentar adquirir un archivo de licencia, debe esperar al menos veinticuatro horas a partir de la fecha de envío de su pedido de compra.

Acerca de esta tarea

Debe realizar esta tarea para cada nodo de ONTAP Select que requiera una licencia de nivel de capacidad.

Pasos

1. Acceda al sitio de licencias de ONTAP Select mediante un navegador web:

   `https://register.netapp.com/register/getlicensefile`

2. Sign in con las credenciales de su cuenta de NetApp .
3. En la página **Generador de licencias**, seleccione la oferta de licencia deseada en el cuadro desplegable.
4. Complete los campos restantes en la misma página, incluido el **Número de serie del producto**, que es el número de serie del nodo ONTAP Select .
5. Haga clic en **Enviar**.
6. Una vez validada la solicitud, seleccione el método de entrega de la licencia.

   Puede hacer clic en **Descargar licencia** o **Enviar licencia por correo electrónico**.

7. Confirme que recibió el archivo de licencia según el método de entrega seleccionado.

Después de terminar

Debe cargar el archivo de licencia en la utilidad de administración de Implementación antes de que pueda aplicarse a un nodo ONTAP Select .

Adquirir una licencia de ONTAP Select Capacity Pool

Debe adquirir un archivo de licencia para cada pool de capacidad utilizado por los nodos de ONTAP Select . Este archivo define la capacidad de almacenamiento y la fecha de caducidad del pool. Se bloquea en el Administrador de licencias mediante una combinación del número de serie de licencia único asignado por NetApp y el ID de bloqueo de licencia asociado a la instancia de implementación.

Antes de empezar

Debe tener el número de serie de licencia de nueve dígitos asignado al pool de capacidad por NetApp. Antes de intentar adquirir un archivo de licencia, debe esperar al menos veinticuatro horas a partir de la fecha de

envío de su pedido de compra.

Acerca de esta tarea

Debe realizar esta tarea para cada grupo de capacidad utilizado por los nodos de ONTAP Select .

Pasos

1. Acceda al sitio de soporte de NetApp mediante un navegador web e inicie sesión.
2. Haga clic en **Sistemas** en la parte superior y luego haga clic en **Licencias de software**.
3. Escriba el número de serie de la licencia para el grupo de capacidad y haga clic en **¡Ir!**.
4. En la página de detalles de la licencia, navegue hasta la columna **Detalles del producto**.
5. Haga clic en *Obtener archivo de licencia de NetApp * en la fila correspondiente.
6. Escriba el ID de bloqueo de licencia para su instancia de ONTAP Select Deploy y haga clic en **Enviar**.
7. Seleccione el método de envío apropiado y haga clic en **Enviar**.
8. Haga clic en **Aceptar** en la ventana de confirmación de entrega.

Después de terminar

Debe cargar el archivo de licencia en la utilidad de administración de Implementación antes de que un nodo ONTAP Select pueda usar el grupo de capacidad.

ONTAP Select admite las funciones de ONTAP

ONTAP Select ofrece compatibilidad total con la mayoría de las funciones de ONTAP . Muchas de las funciones de ONTAP se licencian automáticamente para cada nodo al implementar un clúster. Sin embargo, algunas funciones requieren una licencia independiente.

> Las funciones de ONTAP que tienen dependencias específicas del hardware generalmente no son compatibles con ONTAP Select.

Funciones de ONTAP habilitadas automáticamente de forma predeterminada

Las siguientes funciones de ONTAP son compatibles con ONTAP Select y tienen licencia predeterminada:

- Protección autónoma contra ransomware (ARP) (actualizaciones manuales)
- CIFS
- Desduplicación y compresión
- FlexCache
- FlexClone
- iSCSI
- NDMP
- Cifrado de volumen de NetApp (solo países sin restricciones)
- Sistema Nacional de Archivos
- NVMe sobre TCP

- Capacidad multiinquilino de ONTAP
- ONTAP S3
- SnapMirror
- SnapMirror S3
- SnapRestore
- SnapVault
- Recuperación ante desastres de máquinas virtuales de almacenamiento (SVM DR)

> ONTAP Select admite SVM DR como origen y destino, con un máximo de 16 relaciones. La compatibilidad con SVM DR se limita al uso de la versión de ONTAP de origen a las versiones +2. Por ejemplo, el origen de ONTAP Select 9.12.1 puede conectarse a las versiones de ONTAP de destino 9.12.1, 9.13.1 o 9.14.1.

Funciones de ONTAP que tienen licencia independiente

Debe adquirir una licencia independiente para cualquier función de ONTAP que no esté habilitada de forma predeterminada, incluidas:

- FabricPool
- MetroCluster SDS (oferta de licencia premium de ONTAP Select)
- SnapLock Enterprise (la SnapLock Compliance no es compatible con ONTAP Select)
  - Copias instantáneas a prueba de manipulaciones

> No necesita una licencia de FabricPool al utilizar StorageGRID.

Información relacionada

- "Comparación de ONTAP Select y ONTAP 9"
- "Claves de licencia maestra de NetApp ONTAP"

Instalar

Lista de verificación previa a la instalación

Lista de verificación de preparación del anfitrión

Lista de verificación de preparación y configuración del host KVM para ONTAP Select

Prepare cada host de hipervisor KVM donde se implemente un nodo ONTAP Select . Al preparar los hosts, evalúe cuidadosamente el entorno de implementación para asegurarse de que estén configurados correctamente y listos para la implementación de un clúster ONTAP Select .

> La utilidad de administración de ONTAP Select Deploy no realiza la configuración de red y almacenamiento necesaria de los hosts del hipervisor. Debe preparar manualmente cada host antes de implementar un clúster de ONTAP Select .

Paso 1: Prepare el host del hipervisor KVM

Debe preparar cada servidor KVM Linux donde se implementa un nodo ONTAP Select . También debe preparar el servidor donde se implementa la utilidad de administración ONTAP Select Deploy.

Pasos

1. Instalar Red Hat Enterprise Linux (RHEL).

   Instale el sistema operativo RHEL usando la imagen ISO. Consulte la "Información de compatibilidad de software para hipervisores" Para obtener una lista de las versiones compatibles de RHEL, configure el sistema como se indica a continuación durante la instalación:

   a. Seleccione Predeterminado como política de seguridad.
   b. Seleccione la selección de software de host virtualizado.
   c. Verifique que el destino sea el disco de arranque local y no un LUN RAID utilizado por ONTAP Select.
   d. Verifique que la interfaz de administración del host esté activa después de iniciar el sistema.

   > Puede editar el archivo de configuración de red correcto en /etc/sysconfig/network-scripts y luego abrir la interfaz usando el `ifup` dominio.

2. Instalar paquetes adicionales necesarios para ONTAP Select.

   ONTAP Select requiere varios paquetes de software adicionales. La lista exacta de paquetes varía según la versión de Linux que utilice. Como primer paso, verifique que el repositorio de yum esté disponible en su servidor. Si no lo está, puede recuperarlo mediante `wget your_repository_location` dominio.

   > Es posible que algunos de los paquetes necesarios ya estén instalados si seleccionó Host virtualizado para el software durante la instalación del servidor Linux. Es posible que deba instalar el paquete openvswitch desde el código fuente, como se describe en "Documentación de Open vSwitch" .

   Para obtener información adicional sobre los paquetes necesarios y otros requisitos de configuración,

consulte la "Herramienta de matriz de interoperabilidad" .

3. Configurar los grupos de almacenamiento.

   Un pool de almacenamiento de ONTAP Select es un contenedor de datos lógico que abstrae el almacenamiento físico subyacente. Debe administrar los pools de almacenamiento en los hosts KVM donde se implementa ONTAP Select .

Paso 2: Crear un grupo de almacenamiento

Cree al menos un pool de almacenamiento en cada nodo de ONTAP Select . Si utiliza RAID de software en lugar de un RAID de hardware local, se conectarán discos de almacenamiento al nodo para la raíz y los agregados de datos. En este caso, deberá crear un pool de almacenamiento para los datos del sistema.

Antes de empezar

Verifique que pueda iniciar sesión en la CLI de Linux en el host donde está implementado ONTAP Select .

Acerca de esta tarea

La utilidad de administración ONTAP Select Deploy espera que la ubicación de destino para el grupo de almacenamiento se especifique como `/dev/<pool_name>` , dónde `<pool_name>` es un nombre de grupo único en el host.

> Toda la capacidad del LUN se asigna cuando se crea un grupo de almacenamiento.

Pasos

1. Muestra los dispositivos locales en el host Linux y elige el LUN que contendrá el grupo de almacenamiento:

   ```
   lsblk
   ```

   Es probable que el LUN apropiado sea el dispositivo con la mayor capacidad de almacenamiento.

2. Defina el grupo de almacenamiento en el dispositivo:

   ```
   virsh pool-define-as <pool_name> logical --source-dev <device_name>
   --target=/dev/<pool_name>
   ```

   Por ejemplo:

   ```
   virsh pool-define-as select_pool logical --source-dev /dev/sdb
   --target=/dev/select_pool
   ```

3. Construir el grupo de almacenamiento:

   ```
   virsh pool-build <pool_name>
   ```

4. Iniciar el grupo de almacenamiento:

```
virsh pool-start <pool_name>
```

5. Configure el grupo de almacenamiento para que se inicie automáticamente al arrancar el sistema:

```
virsh pool-autostart <pool_name>
```

6. Verifique que se haya creado el grupo de almacenamiento:

```
virsh pool-list
```

Paso 3: Opcionalmente, elimine un grupo de almacenamiento

Puedes eliminar un grupo de almacenamiento cuando ya no sea necesario.

Antes de empezar

Verifique que pueda iniciar sesión en la CLI de Linux donde está implementado ONTAP Select .

Acerca de esta tarea

La utilidad de administración ONTAP Select Deploy espera que la ubicación de destino para el grupo de almacenamiento se especifique como `/dev/<pool_name>` , dónde `<pool_name>` es un nombre de grupo único en el host.

Pasos

1. Verifique que el grupo de almacenamiento esté definido:

```
virsh pool-list
```

2. Destruir el grupo de almacenamiento:

```
virsh pool-destroy <pool_name>
```

3. Anular la definición de la configuración del grupo de almacenamiento inactivo:

```
virsh pool-undefine <pool_nanme>
```

4. Verifique que el grupo de almacenamiento se haya eliminado del host:

```
virsh pool-list
```

5. Verifique que se hayan eliminado todos los volúmenes lógicos del grupo de volúmenes del pool de almacenamiento.
   a. Mostrar los volúmenes lógicos:

   ```
   lvs
   ```

   b. Si existen volúmenes lógicos para el grupo, elimínelos:

   ```
   lvremove <logical_volume_name>
   ```

6. Verifique que se haya eliminado el grupo de volúmenes:
   a. Mostrar los grupos de volúmenes:

   ```
   vgs
   ```

   b. Si existe un grupo de volúmenes para el pool, elimínelo:

   ```
   vgremove <volume_group_name>
   ```

7. Verifique que se haya eliminado el volumen físico:
   a. Mostrar los volúmenes físicos:

   ```
   pvs
   ```

   b. Si existe un volumen físico para el grupo, elimínelo:

   ```
   pvremove <physical_volume_name>
   ```

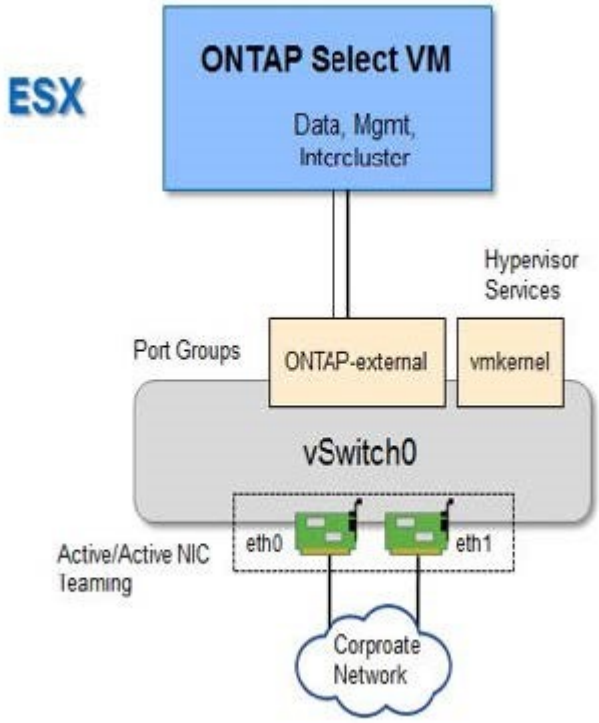
Paso 4: Revise la configuración del clúster ONTAP Select

Puede implementar ONTAP Select como un clúster multinodo o de un solo nodo. En muchos casos, es preferible un clúster multinodo debido a la capacidad de almacenamiento adicional y la alta disponibilidad (HA).

Las siguientes figuras ilustran las redes ONTAP Select utilizadas con un clúster de un solo nodo y un clúster de cuatro nodos para un host ESXi.

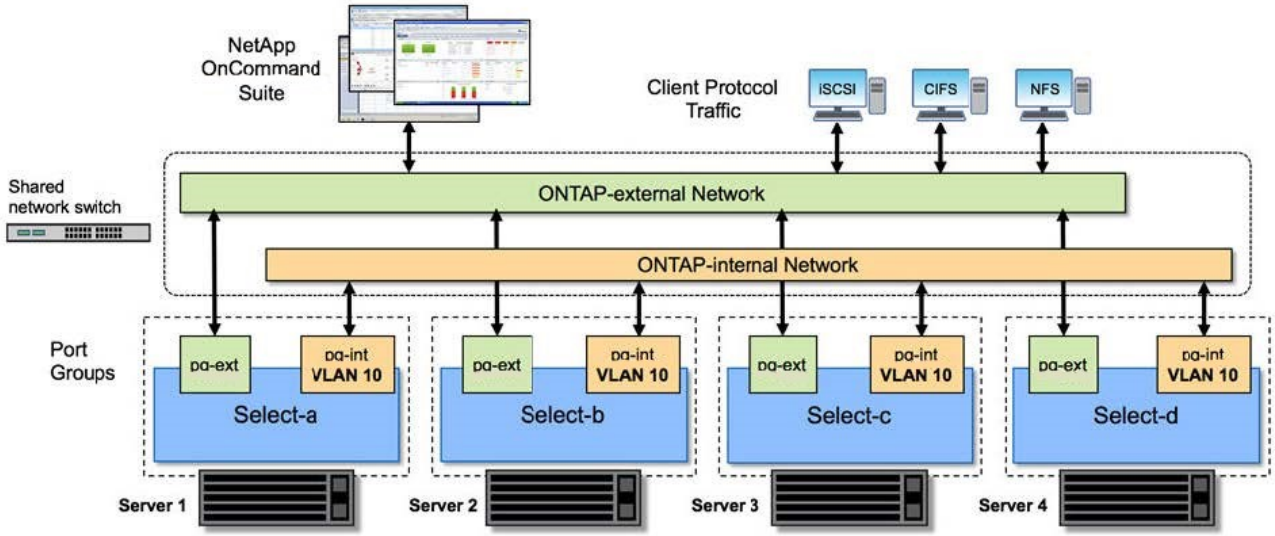
Clúster de un solo nodo

La siguiente figura ilustra un clúster de un solo nodo. La red externa transporta el tráfico de cliente, administración y replicación entre clústeres (SnapMirror/ SnapVault).



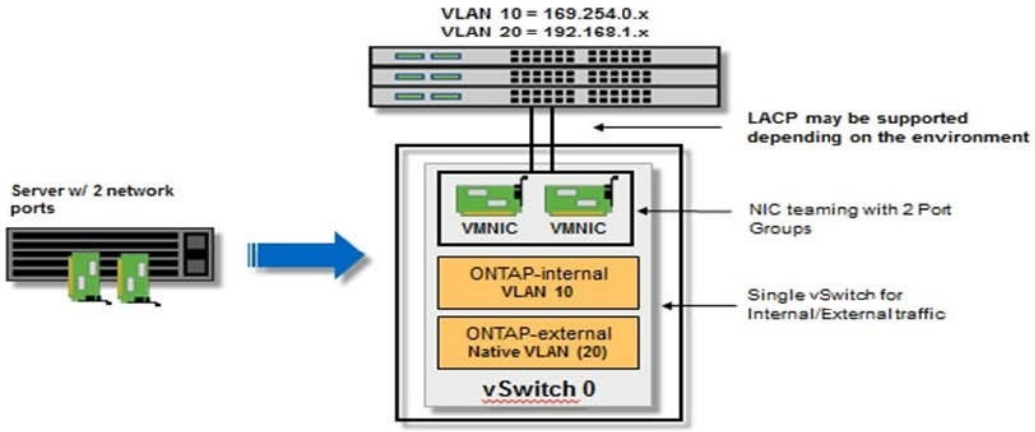
Clúster de cuatro nodos

La siguiente figura ilustra un clúster de cuatro nodos con dos redes. La red interna permite la comunicación entre los nodos para respaldar los servicios de red del clúster ONTAP . La red externa transporta el tráfico de cliente, administración y replicación entre clústeres (SnapMirror/ SnapVault).



Un solo nodo dentro de un clúster de cuatro nodos

La siguiente figura ilustra la configuración de red típica para una sola máquina virtual ONTAP Select dentro de un clúster de cuatro nodos. Hay dos redes independientes: ONTAP interna y ONTAP externa.



Paso 5: Configurar Open vSwitch

Utilice Open vSwitch para configurar un conmutador definido por software en cada nodo de host KVM.

Antes de empezar

Verifique que el administrador de red esté deshabilitado y que el servicio de red nativo de Linux esté habilitado.

Acerca de esta tarea

ONTAP Select requiere dos redes independientes, las cuales utilizan la unión de puertos para proporcionar capacidad de alta disponibilidad para las redes.

Pasos

1. Verifique que Open vSwitch esté activo en el host:
   a. Determinar si Open vSwitch se está ejecutando:

   ```
   systemctl status openvswitch
   ```

   b. Si Open vSwitch no se está ejecutando, inícielo:

   ```
   systemctl start openvswitch
   ```

2. Mostrar la configuración de Open vSwitch:

```
ovs-vsctl show
```

La configuración aparece vacía si Open vSwitch aún no se ha configurado en el host.

3. Agregar una nueva instancia de vSwitch:

```
ovs-vsctl add-br <bridge_name>
```

Por ejemplo:

```
ovs-vsctl add-br ontap-br
```

4. Desactivar las interfaces de red:

```
ifdown <interface_1>
ifdown <interface_2>
```

5. Combine los enlaces utilizando el Protocolo de control de agregación de enlaces (LACP):

```
ovs-vsctl add-bond <internal_network> bond-br <interface_1>
<interface_2> bond_mode=balance-slb lacp=active other_config:lacp-
time=fast
```

> Solo es necesario configurar un enlace si hay más de una interfaz.

6. Activar las interfaces de red:

```
ifup <interface_1>
ifup <interface_2>
```

Lista de verificación de preparación y configuración del host ESXi para ONTAP Select

Prepare cada host de hipervisor ESXi donde se implemente un nodo de ONTAP Select . Al preparar los hosts, evalúe cuidadosamente el entorno de implementación para asegurarse de que estén configurados correctamente y listos para la implementación de un clúster de ONTAP Select .

> La utilidad de administración de ONTAP Select Deploy no realiza la configuración de red y almacenamiento necesaria de los hosts del hipervisor. Debe preparar manualmente cada host antes de implementar un clúster de ONTAP Select .

Paso 1: preparar el host del hipervisor ESXi

Verifique la configuración del host ESXi y los puertos del firewall.

Pasos

1. Verifique que cada ESXi esté configurado con lo siguiente:
   - Un hipervisor preinstalado y compatible
   - Una licencia de VMware vSphere
2. Verifique que el mismo servidor vCenter pueda administrar todos los hosts donde se implementa un nodo ONTAP Select dentro del clúster.
3. Verifique que los puertos del firewall estén configurados para permitir el acceso a vSphere. Estos puertos deben estar abiertos para permitir la conectividad del puerto serie con las máquinas virtuales de ONTAP Select .

   Recomendado

   NetApp recomienda que abra los siguientes puertos de firewall para permitir el acceso a vSphere:

   - Puertos 7200 – 7400 (tráfico entrante y saliente)

   Por defecto

   De forma predeterminada, VMware permite el acceso a los siguientes puertos:

   - Puerto 22 y puertos 1024 – 65535 (tráfico entrante)
   - Puertos 0 – 65535 (tráfico saliente)

   Para obtener más información, consulte la "Documentación de Broadcom VMware vSphere" .

4. Familiarícese con los derechos de vCenter que se requieren. Ver "Servidor VMware vCenter" Para más información.

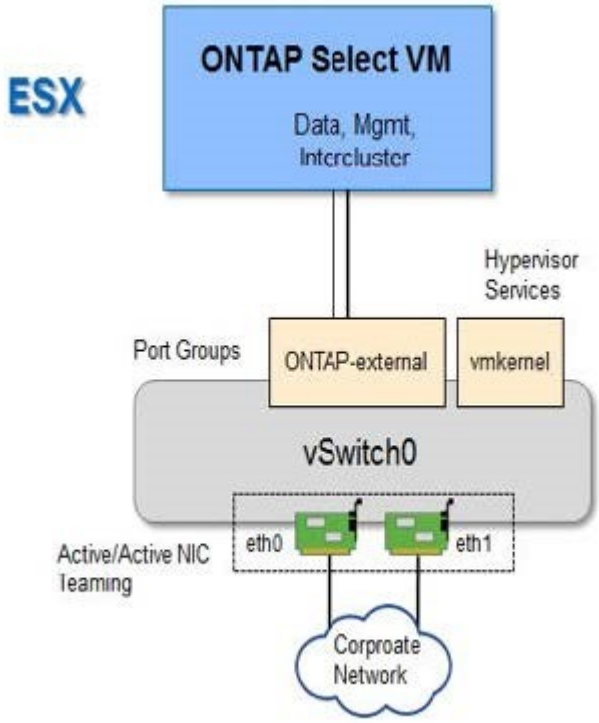
Paso 2: Revise la configuración del clúster ONTAP Select

Puede implementar ONTAP Select como un clúster multinodo o de un solo nodo. En muchos casos, es preferible un clúster multinodo debido a la capacidad de almacenamiento adicional y la alta disponibilidad (HA).

Las siguientes figuras ilustran las redes ONTAP Select utilizadas con un clúster de un solo nodo y un clúster de cuatro nodos.

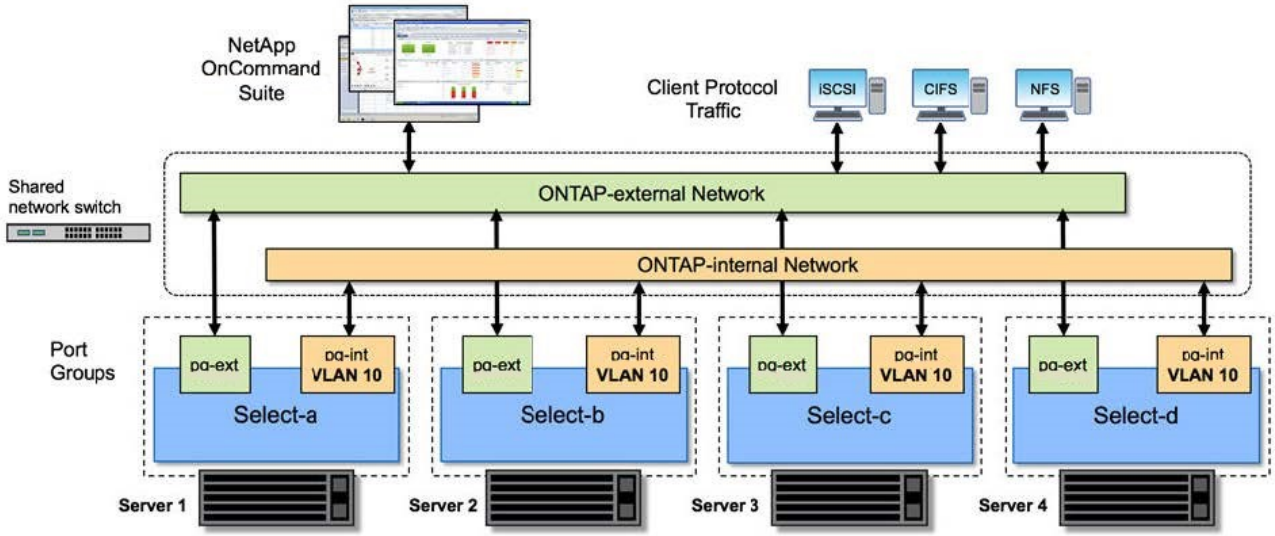
Clúster de un solo nodo

La siguiente figura ilustra un clúster de un solo nodo. La red externa transporta el tráfico de cliente, administración y replicación entre clústeres (SnapMirror/ SnapVault).



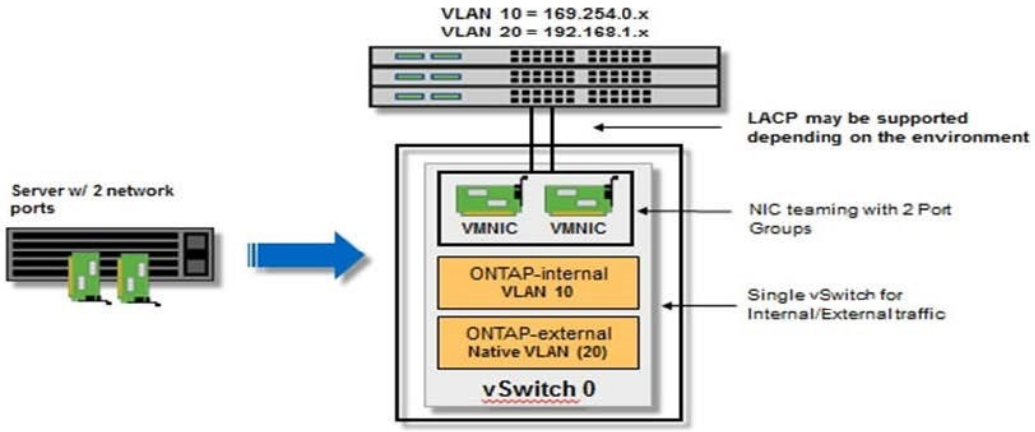
Clúster de cuatro nodos

La siguiente figura ilustra un clúster de cuatro nodos con dos redes. La red interna permite la comunicación entre los nodos para respaldar los servicios de red del clúster ONTAP . La red externa transporta el tráfico de cliente, administración y replicación entre clústeres (SnapMirror/ SnapVault).



Un solo nodo dentro de un clúster de cuatro nodos

La siguiente figura ilustra la configuración de red típica para una sola máquina virtual ONTAP Select dentro de un clúster de cuatro nodos. Hay dos redes independientes: ONTAP interna y ONTAP externa.



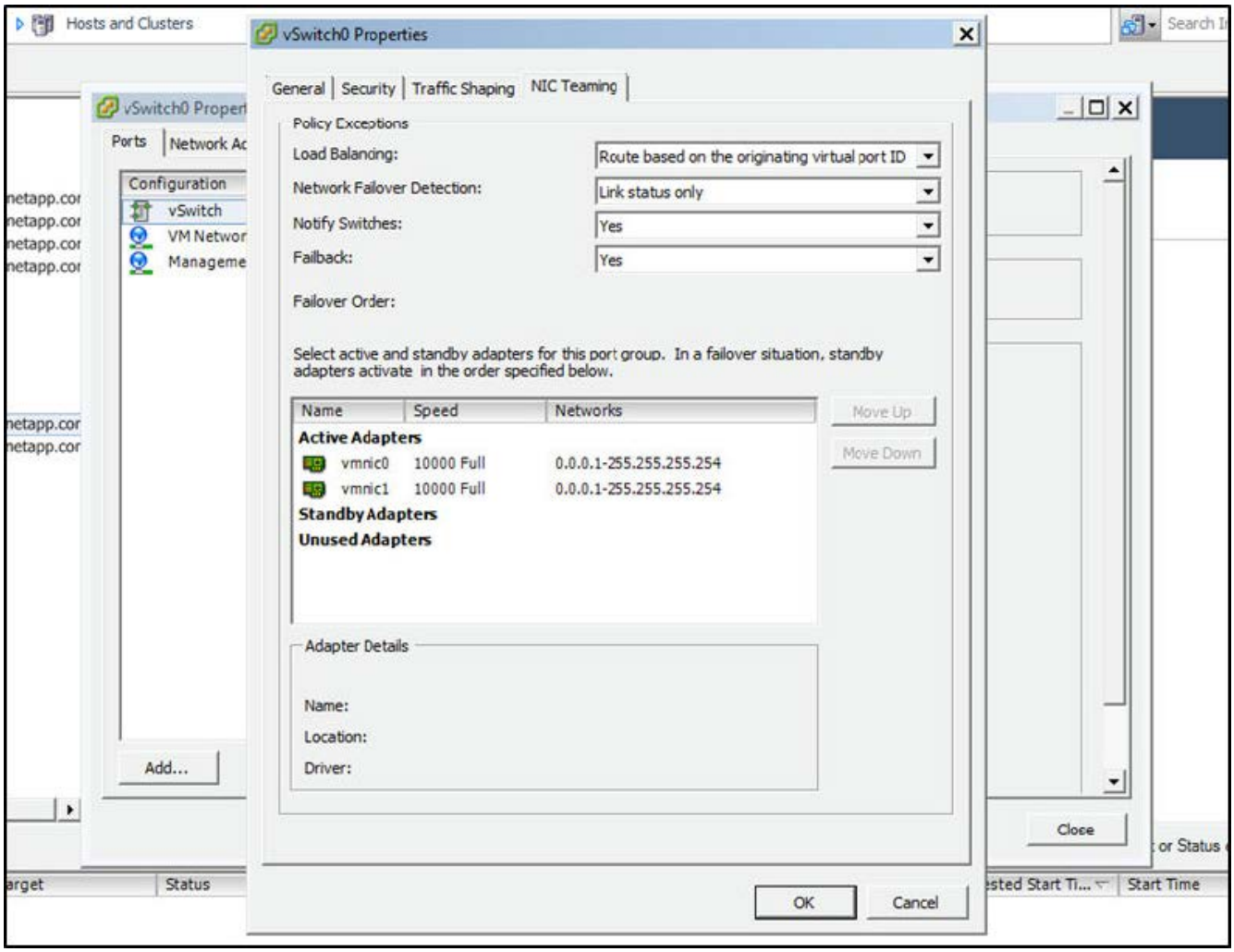
Paso 3: Configurar Open vSwitch

El vSwitch es el componente principal del hipervisor que se utiliza para la conectividad de las redes internas y externas. Hay varios aspectos que debe considerar al configurar cada vSwitch del hipervisor.

Los siguientes pasos son para una configuración de vSwitch para un host ESXi con dos puertos físicos (2 x 10 Gb) en un entorno de red típico.

Pasos

1. "Configurar un vSwitch y asignar ambos puertos al vSwitch" .
2. "Cree un equipo NIC utilizando los dos puertos" .
3. Establezca la política de equilibrio de carga en “Enrutamiento basado en el ID del puerto virtual de origen”.
4. Marque ambos adaptadores como “activos” o marque un adaptador como “activo” y el otro como “en espera”.
5. Establezca la configuración “Failback” en “Sí”.



6. Configure el vSwitch para utilizar tramas gigantes (9000 MTU).
7. Configure un grupo de puertos en el vSwitch para el tráfico interno (ONTAP-internal):
   - El grupo de puertos se asigna a los adaptadores de red virtuales ONTAP Select e0c-e0g utilizados para el clúster, la interconexión de alta disponibilidad y el tráfico de reflejo.
   - El grupo de puertos debe estar en una VLAN no enrutable, ya que se espera que esta red sea privada. Debe agregar la etiqueta de VLAN adecuada al grupo de puertos para tener esto en cuenta.
   - Las configuraciones de equilibrio de carga, conmutación por recuperación y orden de conmutación por error del grupo de puertos deben ser las mismas que las del vSwitch.
8. Configure un grupo de puertos en el vSwitch para el tráfico externo (ONTAP-external):
   - El grupo de puertos está asignado a los adaptadores de red virtuales ONTAP Select e0a-e0c utilizados para el tráfico de datos y administración.
   - El grupo de puertos puede estar en una VLAN enrutable. Según el entorno de red, también debe agregar una etiqueta VLAN adecuada o configurar el grupo de puertos para el enlace troncal de VLAN.
   - Las configuraciones de equilibrio de carga, conmutación por recuperación y orden de conmutación por error del grupo de puertos deben ser las mismas que las del vSwitch.

Información necesaria para la instalación de la utilidad ONTAP Select Deploy

Antes de instalar la utilidad de administración Deploy en un entorno de hipervisor, revise

la información de configuración requerida y la información de configuración de red opcional para prepararse para una implementación exitosa.

Información de configuración requerida

Como parte de la planificación de su implementación, debe determinar la información de configuración requerida antes de instalar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy.

Información requerida	Descripción
Nombre de la máquina virtual de implementación	Identificador a utilizar para la máquina virtual.
Nombre del host del hipervisor	Identificador del host de hipervisor VMware ESXi o KVM donde está instalada la utilidad de implementación.
Nombre del almacén de datos	Identificador del almacén de datos del hipervisor que contiene los archivos de la máquina virtual (se requieren aproximadamente 40 GB).
Red para la máquina virtual	Identificador de la red donde está conectada la máquina virtual de implementación.

Información de configuración de red opcional

La máquina virtual de implementación se configura mediante DHCP de forma predeterminada. Sin embargo, si es necesario, puede configurar manualmente la interfaz de red de la máquina virtual.

Información de la red	Descripción
Host name	Identificador de la máquina host.
Dirección IP del host	Dirección IPv4 estática del equipo host.
Máscara de subred	Máscara de subred, basada en la red de la que forma parte la máquina virtual.
Puerta	Puerta de enlace o enrutador predeterminado.
Servidor DNS primario	Servidor de nombres de dominio principal.
Servidor DNS secundario	Servidor de nombres de dominio secundario.
Dominios de búsqueda	Lista de los dominios de búsqueda a utilizar.

Información necesaria para la instalación de ONTAP Select

Como parte de la preparación para implementar un clúster ONTAP Select en un entorno VMware, recopile la información necesaria al utilizar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy para implementar y configurar el clúster.

Parte de la información que recopila se aplica al clúster en sí, mientras que otra información se aplica a los nodos individuales del clúster.

Información a nivel de clúster

Debe recopilar información relacionada con el clúster ONTAP Select .

Información del clúster	Descripción
Nombre del cluster	Identificador único del cluster.
Modo de licencia	Evaluación o licencia adquirida.
Configuración de IP para el clúster	Configuración de IP para los clústeres y nodos, incluyendo: * Dirección IP de administración del clúster * Máscara de subred * Puerta de enlace predeterminada

Información a nivel de host

Debe recopilar información relacionada con cada uno de los nodos del clúster ONTAP Select .

Información del clúster	Descripción
Nombre del anfitrión	Identificador único del host.
Nombre de dominio del host	Nombre de dominio completo del host.
Configuración de IP para los nodos	Dirección IP de administración para cada nodo del clúster.
Nodo espejo	Nombre del nodo asociado en el par HA (solo clústeres de varios nodos).
Pool de almacenamiento	Nombre del grupo de almacenamiento que se utiliza.
Discos de almacenamiento	Lista de discos si se utiliza RAID de software.
Número de serie	Si está realizando la implementación con una licencia comprada, el número de serie único de nueve dígitos proporcionado por NetApp.

Configurar un host ONTAP Select para usar unidades NVMe

Si planea utilizar unidades NVMe con RAID de software, deberá configurar el host para que reconozca las unidades.

Utilice la transferencia de E/S de VMDirectPath en los dispositivos NVMe para maximizar la eficiencia de los datos. Esta configuración expone las unidades a la máquina virtual ONTAP Select , lo que permite que ONTAP tenga acceso PCI directo al dispositivo.

Antes de empezar

Asegúrese de que su entorno de implementación cumpla con los siguientes requisitos mínimos:

- ONTAP Select 9.7 o posterior con una utilidad de administración de implementación compatible
- Oferta de licencia de plataforma Premium XL o una licencia de evaluación de 90 días
- VMware ESXi versión 6.7 o posterior
- Dispositivos NVMe que cumplen con la especificación 1.0 o posterior

Sigue el "lista de verificación de preparación del anfitrión" , revisa el "Información necesaria para la instalación de la utilidad de implementación" , y el "Información requerida para la instalación de ONTAP Select" Temas para más información.

Acerca de esta tarea

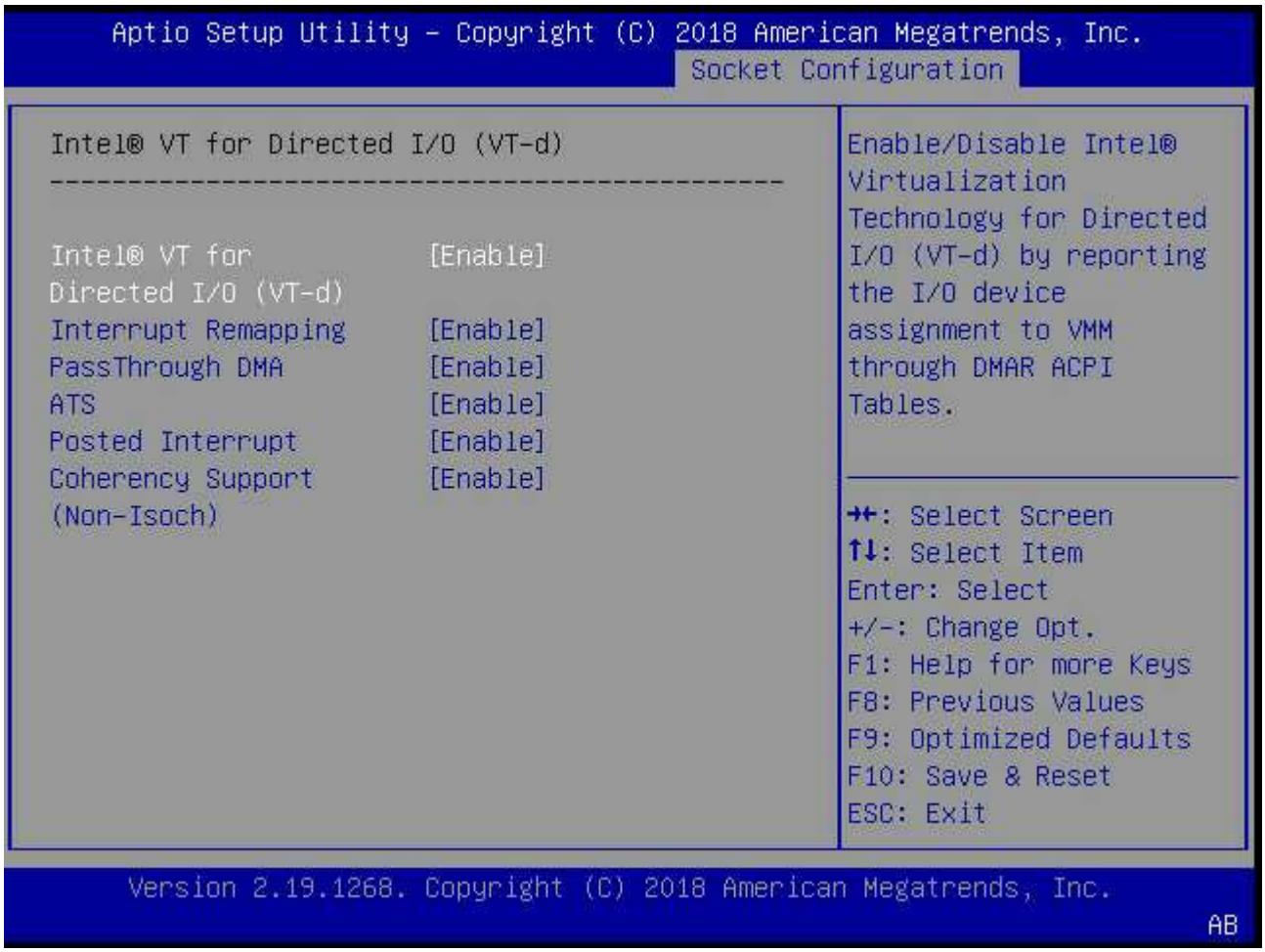
Este procedimiento está diseñado para realizarse antes de crear un nuevo clúster de ONTAP Select . También puede realizarlo para configurar unidades NVMe adicionales para un clúster NVMe SW-RAID existente. En este caso, después de configurar las unidades, debe agregarlas mediante Implementar, como lo haría con las unidades SSD adicionales. La principal diferencia es que Implementar detecta las unidades NVMe y reinicia los nodos. Al agregar unidades NVMe a un clúster existente, tenga en cuenta lo siguiente sobre el proceso de reinicio:

- La implementación maneja la orquestación del reinicio.
- La adquisición y devolución de HA se realiza de manera ordenada, pero resincronizar los agregados puede llevar mucho tiempo.
- Un clúster de un solo nodo sufrirá tiempos de inactividad.

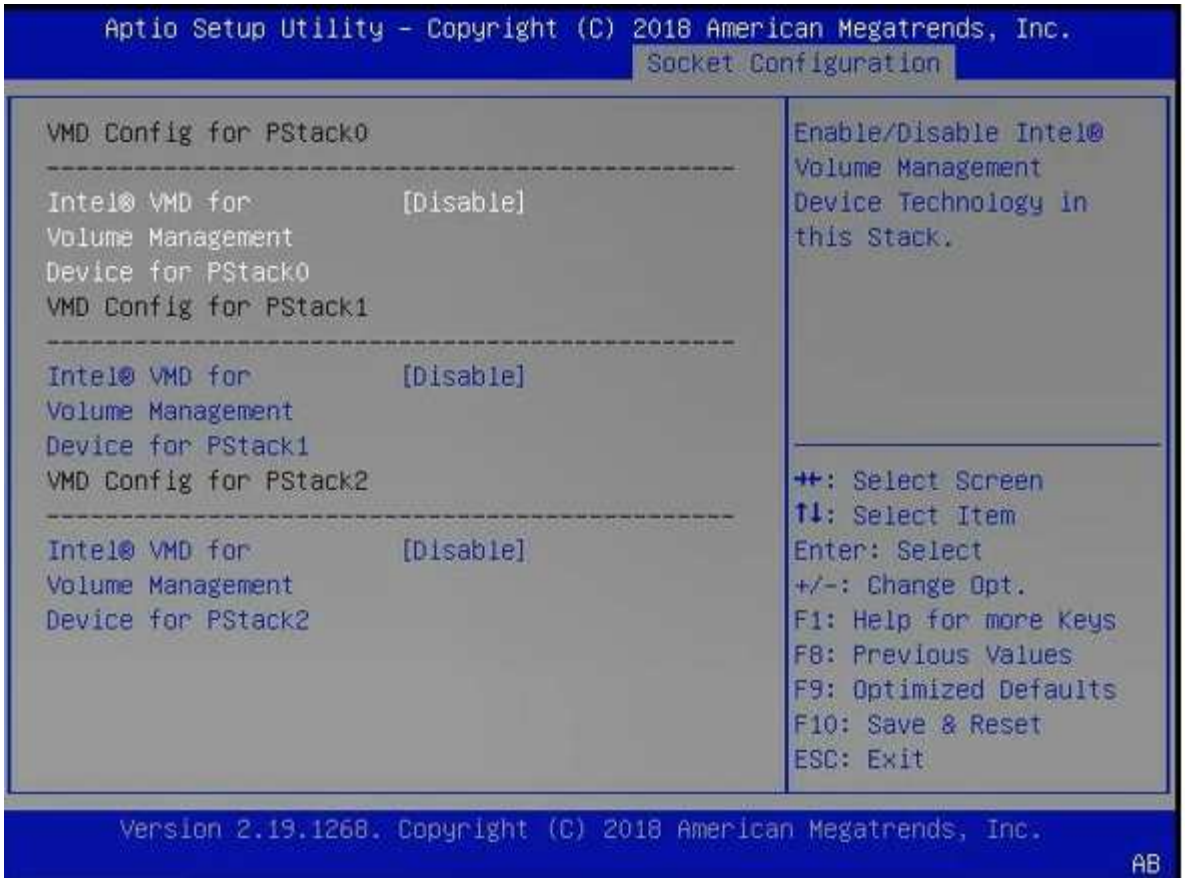
Ver "Aumentar la capacidad de almacenamiento" Para obtener información adicional.

Pasos

1. Acceda al menú de **configuración del BIOS** en el host para habilitar el soporte para la virtualización de E/S.
2. Habilite la configuración **Intel® VT para E/S dirigida (VT-d)**.

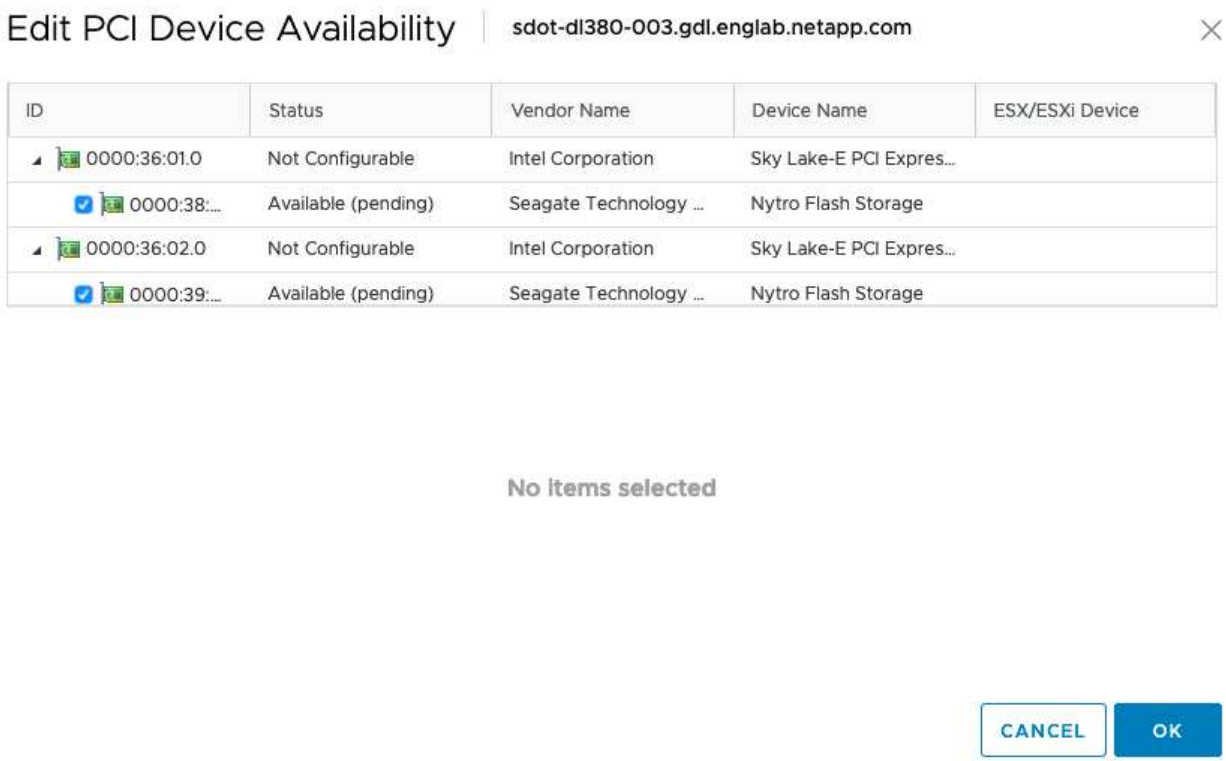


3. Algunos servidores son compatibles con **Intel Volume Management Device (Intel VMD)**. Cuando está habilitado, esto hace que los dispositivos NVMe disponibles sean invisibles para el hipervisor ESXi; deshabilite esta opción antes de continuar.



4. Configure las unidades NVMe para el paso a máquinas virtuales.

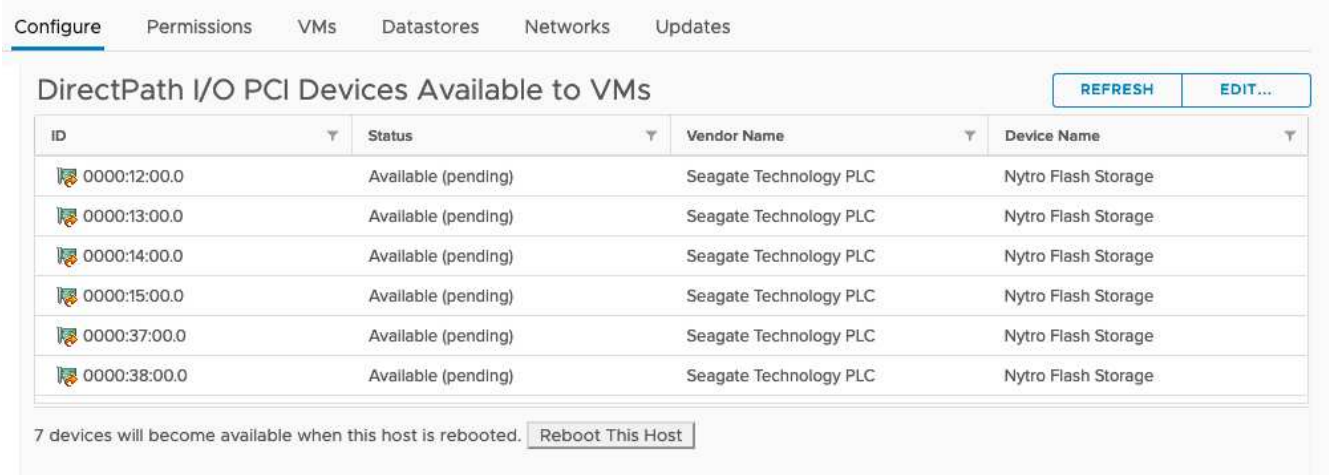
   a. En vSphere, abra la vista **Configurar** del host y haga clic en **Editar** en **Hardware: Dispositivos PCI**.
   b. Seleccione las unidades NVMe que desea utilizar para ONTAP Select.



Necesita un almacén de datos VMFS respaldado por un dispositivo NVMe para alojar los discos del sistema de la máquina virtual ONTAP Select y la NVRAM virtual. Deje al menos una unidad NVMe disponible para este propósito al configurar las demás para la transferencia PCI.

a. Haga clic en **Aceptar**. Los dispositivos seleccionados aparecen como **Disponibles (pendientes)**.

5. Haga clic en **Reiniciar el host**.

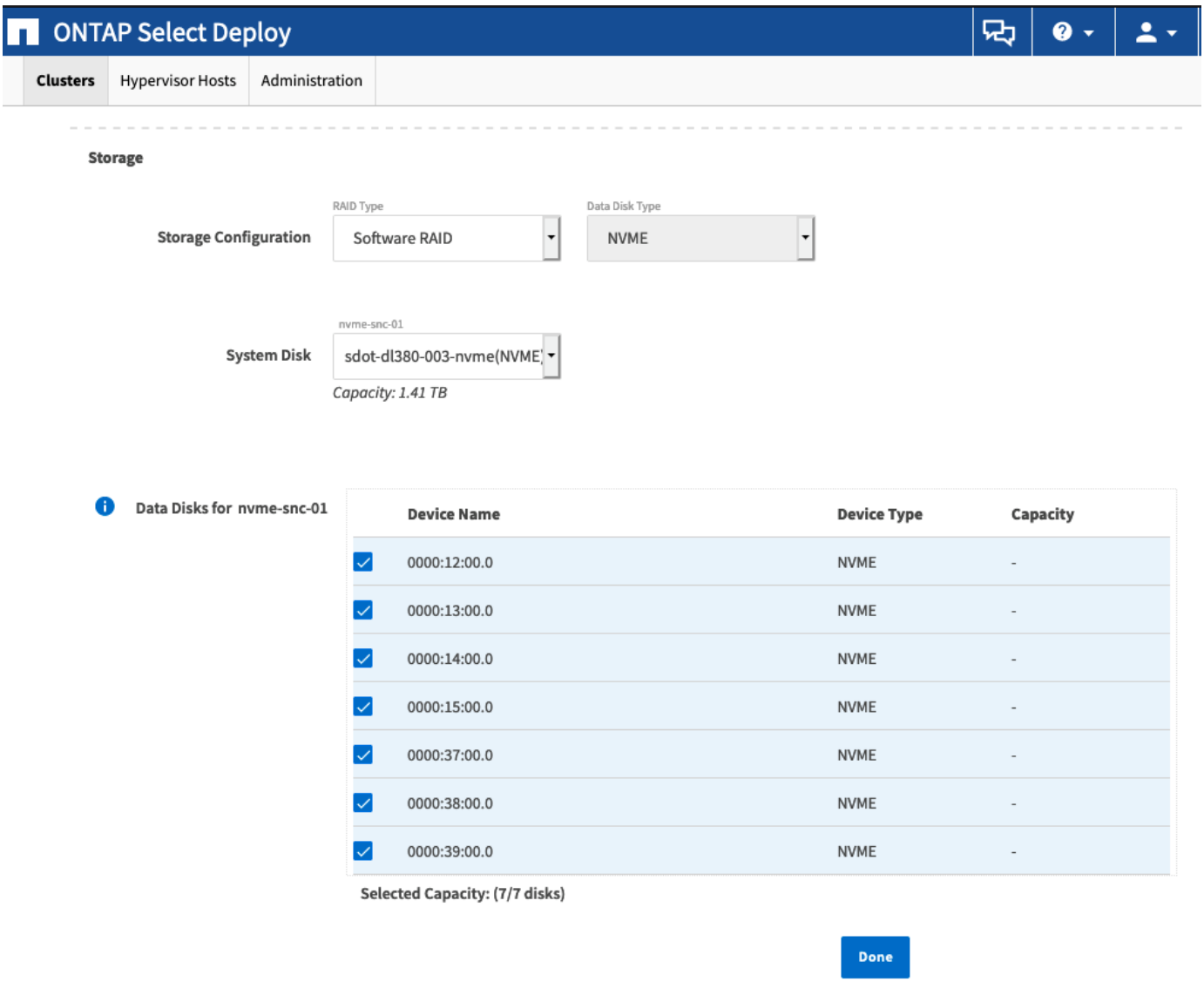


Después de terminar

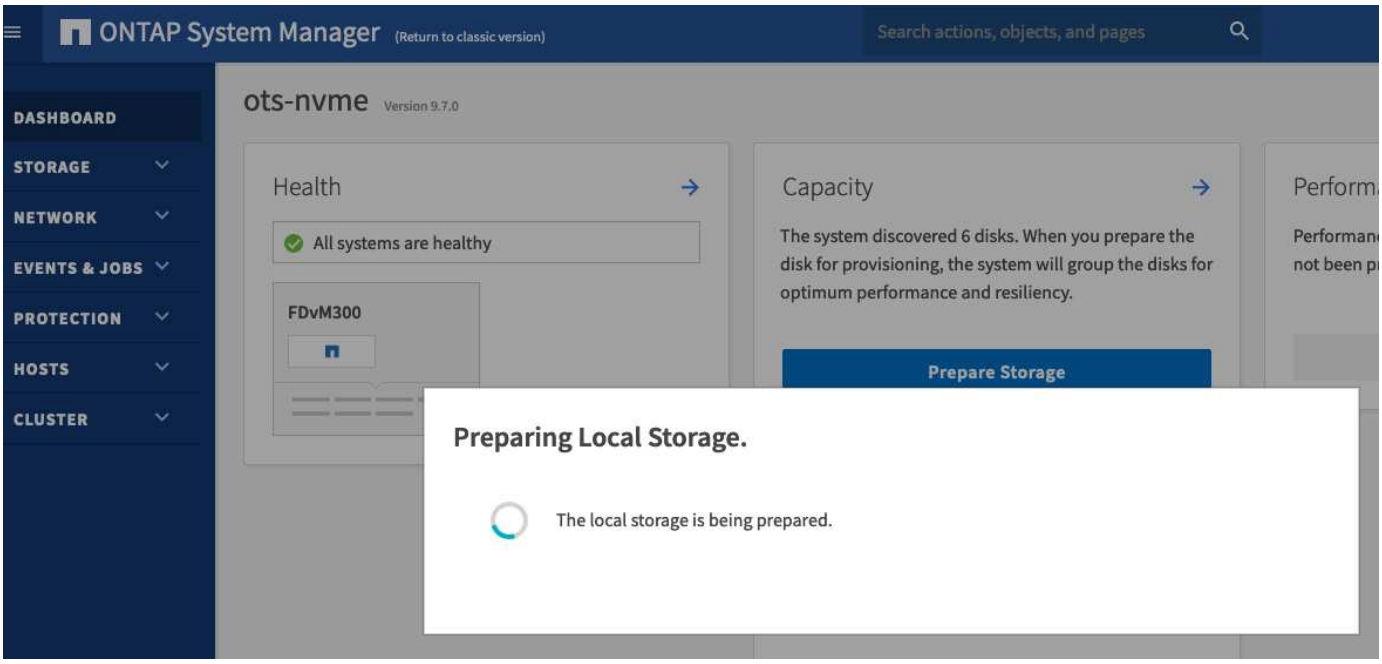
Una vez preparados los hosts, puede instalar la utilidad ONTAP Select Deploy. Deploy le guiará en la creación de clústeres de almacenamiento ONTAP Select en los hosts recién preparados. Durante este proceso, Deploy detectará la presencia de las unidades NVMe configuradas para transferencia directa y las seleccionará automáticamente para usarlas como discos de datos ONTAP . Puede ajustar la selección predeterminada si

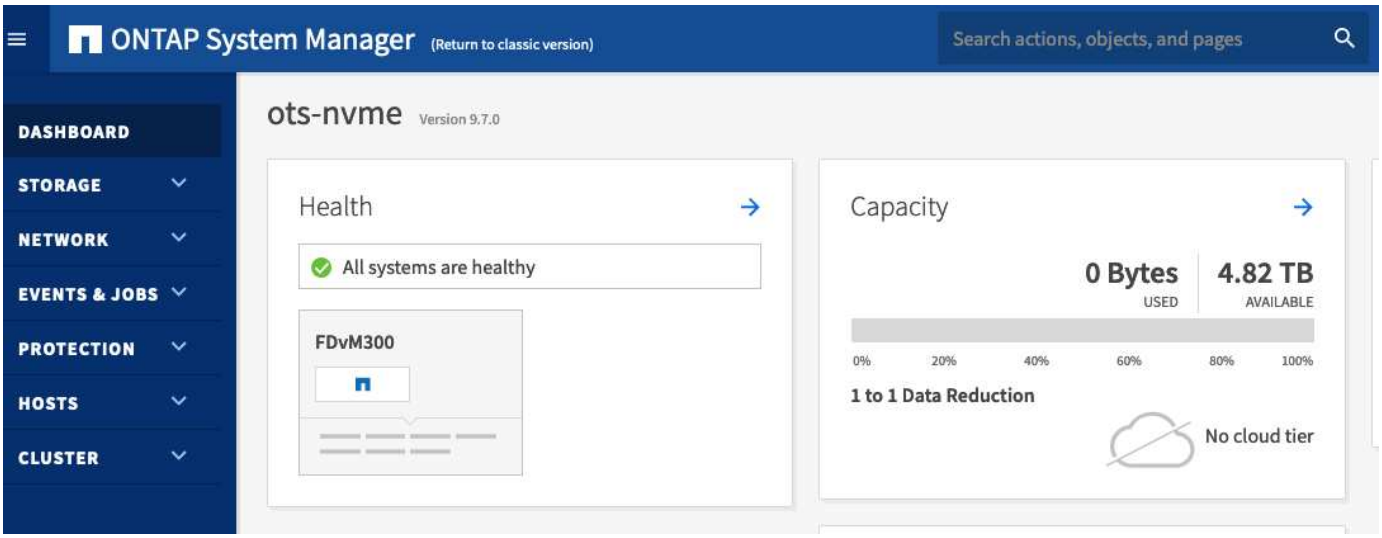
es necesario.

> Se admite un máximo de 14 dispositivos NVMe para cada nodo ONTAP Select .



Una vez implementado correctamente el clúster, ONTAP System Manager le permite aprovisionar el almacenamiento según las mejores prácticas. ONTAP habilitará automáticamente funciones de eficiencia de almacenamiento optimizadas para flash que optimizan el uso de su almacenamiento NVMe.





Instalar ONTAP Select Implementar

Debe instalar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy y usarla para crear un clúster ONTAP Select .

Descargar la imagen de la máquina virtual

Puede descargar el paquete ONTAP Select desde el sitio de soporte de NetApp .

Antes de empezar

"Tiene una cuenta registrada en el sitio de soporte de NetApp" .

Acerca de esta tarea

La utilidad de administración ONTAP Select Deploy se presenta como una máquina virtual (VM) basada en el estándar Open Virtualization Format (OVF). El archivo comprimido único tiene el sufijo `ova`. La máquina virtual proporciona el servidor de implementación y las imágenes de instalación para los nodos ONTAP Select

Pasos

1. Acceder a la "Sitio de soporte de NetApp" utilizando un navegador web e iniciar sesión.
2. Seleccione **Descargas** en el menú, luego seleccione **Descargas** en el menú desplegable.
3. En la página de Descargas, en Todos los productos AZ, seleccione la letra **O**.
4. Desplácese hacia abajo y seleccione * ONTAP Select*.
5. Seleccione la versión deseada del paquete.
6. Revise el Acuerdo de licencia de usuario final (EULA) y seleccione **Aceptar y continuar**.
7. Seleccione y descargue el paquete apropiado, respondiendo a todas las indicaciones según sea necesario.

Verificar la firma OVA de ONTAP Select Deploy

Debe verificar la firma de ONTAP Select Open Virtualization Appliance (OVA) antes de instalar el paquete de instalación.

Antes de empezar

Verifique que su sistema cumpla con los siguientes requisitos:

- Versiones de OpenSSL 1.0.2 a 3.0 para verificación básica
- Acceso público a Internet para la verificación del Protocolo de estado de certificado en línea (OCSP)

Pasos

1. Obtenga los siguientes archivos de la página de descarga de productos en el sitio de soporte de NetApp :

Archivo	Descripción
`ONTAP-Select-Deploy-Production.pub`	La clave pública utilizada para verificar la firma.
`csc-prod-chain-ONTAP-Select-Deploy.pem`	La cadena de confianza de la autoridad de certificación (CA) pública.
`csc-prod-ONTAP-Select-Deploy.pem`	El certificado utilizado para generar la clave.
`ONTAPdeploy.ova`	El ejecutable de instalación del producto para ONTAP Select.
`ONTAPdeploy.ova.sig`	El algoritmo SHA-256 se codifica y luego lo firma el Agente de soporte remoto (RSA) utilizando el `csc-prod` Clave y firma para el instalador.

2. Verificar que el `ONTAPdeploy.ova.sig` El archivo utiliza los certificados asociados y los comandos de validación.
3. Verifique la firma con el siguiente comando:

```
openssl dgst  -sha256 -verify ONTAP-Select-Deploy-Production.pub
-signature ONTAPdeploy.ova.sig  ONTAPdeploy.ova
```

Implementar la máquina virtual

Debe instalar e iniciar la máquina virtual ONTAP Select Deploy usando la imagen de máquina virtual OVF. Durante la instalación, configure la interfaz de red para usar DHCP o una configuración IP estática.

Antes de empezar

Para un hipervisor ESXi, debe prepararse para implementar la máquina virtual ONTAP Select Deploy:

- Habilite la funcionalidad OVF en su navegador instalando el complemento de integración de cliente de VMware o realizando una configuración similar según sea necesario
- Habilite el DHCP en el entorno VMware si asignará dinámicamente una dirección IP a la máquina virtual de implementación

Para los hipervisores ESXi y KVM, debe tener la información de configuración que se usará al crear la máquina virtual, incluyendo el nombre de la máquina virtual, la red externa y el nombre del host. Al definir una configuración de red estática, necesita la siguiente información adicional:

- Dirección IP de la máquina virtual de implementación
- Máscara de red
- Dirección IP de la puerta de enlace (enrutador)
- Dirección IP del servidor DNS principal
- Dirección IP del segundo servidor DNS
- Dominios de búsqueda DNS

Acerca de esta tarea

Si usa vSphere, el asistente de implementación de plantillas OVF incluye un formulario para proporcionar toda la información de configuración de la implementación, incluida la configuración de red. Sin embargo, si prefiere no usar este formulario, puede usar la consola de la máquina virtual de implementación para configurar la red.

Pasos

Los pasos a seguir dependerán de si utiliza un hipervisor ESXi o KVM.

ESXi

1. Acceda al cliente vSphere e inicie sesión.
2. Navegue a la ubicación adecuada en la jerarquía y seleccione **Implementar plantilla OVF**.
3. Seleccione el archivo OVA y complete el asistente Implementar plantilla OVF, seleccionando las opciones adecuadas para su entorno.

   Debe definir la contraseña de la cuenta de administrador. Debe proporcionarla al iniciar sesión en la utilidad de implementación.

4. Una vez implementada la máquina virtual, seleccione la nueva. Si aún no está encendida según lo indicado en el asistente de implementación, enciéndala manualmente.
5. Si es necesario, puede configurar la red de implementación mediante la consola de VM:
   a. Haga clic en la pestaña **Consola** para acceder al shell de configuración del host ESXi y monitorear el proceso de encendido.
   b. Espere el siguiente mensaje:

      Nombre del host:

   c. Escriba el nombre del host y presione **Enter**.
   d. Espere el siguiente mensaje:

      Proporcione una contraseña para el usuario administrador:

   e. Escriba la contraseña y presione **Enter**.
   f. Espere el siguiente mensaje:

      ¿Utilizar DHCP para configurar la información de red? [n]:

   g. Escriba **n** para definir una configuración IP estática o **y** para utilizar DHCP y seleccione **Entrar**.
   h. Si elige una configuración estática, proporcione toda la información de configuración de red según sea necesario.

KVM

1. Sign in en la CLI en el servidor Linux:

```
ssh root@<ip_address>
```

2. Cree un nuevo directorio y extraiga la imagen de VM sin procesar:

```
mkdir /home/select_deploy25
cd /home/select_deploy25
mv /root/<file_name> .
tar -xzvf <file_name>
```

3. Cree e inicie la máquina virtual KVM ejecutando la utilidad de administración Deploy:

```
virt-install --name=select-deploy --vcpus=2 --ram=4096 --os
-variant=debian10 --controller=scsi,model=virtio-scsi --disk
path=/home/deploy/ONTAPdeploy.raw,device=disk,bus=scsi,format=raw
--network "type=bridge,source=ontap-
br,model=virtio,virtualport_type=openvswitch" --console=pty --import
--noautoconsole
```

4. Si es necesario, puede configurar la red de implementación mediante la consola de VM:
   a. Conectarse a la consola de la máquina virtual:

      ```
      virsh console <vm_name>
      ```

   b. Espere el siguiente mensaje:

      ```
      Host name :
      ```

   c. Escriba el nombre del host y seleccione **Enter**.
   d. Espere el siguiente mensaje:

      ```
      Use DHCP to set networking information? [n]:
      ```

   e. Escriba **n** para definir una configuración IP estática o **y** para utilizar DHCP y seleccione **Entrar**.
   f. Si elige una configuración estática, proporcione toda la información de configuración de red según sea necesario.

Sign in en la interfaz web de Deploy

Debe iniciar sesión en la interfaz de usuario web para confirmar que la utilidad de implementación esté disponible y realizar la configuración inicial.

Pasos

1. Apunte su navegador a la utilidad Implementar usando la dirección IP o el nombre de dominio:

   ```
   https://<ip_address>/
   ```

2. Proporcione el nombre de la cuenta de administrador (admin) y la contraseña e inicie sesión.
3. Si se muestra la ventana emergente **Bienvenido a ONTAP Select**, revise los requisitos previos y seleccione **Aceptar** para continuar.
4. Si es la primera vez que inicia sesión y no instaló Deploy mediante el asistente disponible con vCenter, proporcione la siguiente información de configuración cuando se le solicite:
   - Nueva contraseña para la cuenta de administrador (obligatoria)
   - AutoSupport (opcional)

- Servidor vCenter con credenciales de cuenta (opcional)

Información relacionada

- "Sign in para implementar mediante SSH"
- "Implementar una instancia de evaluación de 90 días de un clúster ONTAP Select"

Implementar un clúster ONTAP Select

Puede utilizar la interfaz de usuario web proporcionada con la utilidad de administración ONTAP Select Deploy para implementar un clúster ONTAP Select de un solo nodo o de varios nodos.

Al crear un clúster de ONTAP Select mediante la interfaz web de la utilidad de implementación, se le guiará por una secuencia específica de pasos. El proceso exacto varía según se implemente un clúster de un solo nodo o de varios.

También puedes "Implementar clústeres ONTAP Select mediante la CLI de la utilidad de implementación" .

Paso 1: Prepárese para la implementación

Prepárese para la implementación para asegurarse de que sea exitosa.

Pasos

1. Planificación inicial.

   Revisar el "Plan" y "Licencia" Secciones. Con base en esta revisión, puede tomar decisiones sobre el clúster, incluyendo:

   - Hipervisor
   - Número de nodos
   - Tipo de licencia
   - Tamaño de la plataforma (tipo de instancia)
   - ONTAP Select

2. Preparar el anfitrión.

   Debe preparar los hosts del hipervisor donde se ejecutarán los nodos de ONTAP Select y tener los archivos de licencia de almacenamiento necesarios según su modelo de licencia. Para ver los requisitos de preparación:

   a. Sign in en la interfaz web de implementación.
   b. Seleccionar en la parte superior de la página.
   c. Seleccione **Requisitos previos**.
   d. Desplácese hacia abajo para revisar los requisitos y seleccione **Aceptar**.

3. Adquirir los archivos de licencia.

   Si planea implementar el clúster en un entorno de producción, debe adquirir los archivos de licencia de

almacenamiento según su modelo de licencia.

4. Implementar la instalación y las credenciales de la cuenta.

   "Instalar la utilidad de administración de implementación y realizar la configuración inicial" . Debe tener la contraseña de la cuenta de administrador de implementación que se configuró como parte del proceso de instalación.

5. Opcionalmente, instale imágenes de nodo ONTAP Select anteriores.

   De forma predeterminada, la utilidad de administración de implementación contiene la versión más reciente de ONTAP Select en el momento del lanzamiento. Si desea implementar clústeres con una versión anterior de ONTAP Select, debe… "Agregue la imagen ONTAP Select a su instancia de implementación" .

6. Obtenga información sobre la página de lanzamiento "Primeros pasos".

   La página inicial **Introducción a ONTAP Select Deploy** le guía a través del proceso de creación de un clúster. Hay cinco pasos principales, que incluyen:

   - Agregar licencias
   - Agregar hosts al inventario
   - Crear un clúster
   - Comprobación previa de la red
   - Implementar el clúster

   > Puede realizar los mismos pasos de forma independiente seleccionando las pestañas en la parte superior de la página (Clústeres, Hosts de hipervisor, Administración).

7. Revise el comprobador de red.

   Si está implementando un clúster multinodo, debería estar familiarizado con el verificador de red. Puede ejecutar el verificador de conectividad de red mediante "interfaz de usuario web" o el "CLI" .

Paso 2: Crear un clúster de un solo nodo o de varios nodos

Puede utilizar la interfaz de usuario web de ONTAP Select Deploy para implementar un clúster de ONTAP Select de un solo nodo o de varios nodos.

Antes de empezar

Verifique que haya instalado la administración de Deploy y completado la configuración inicial (contraseña, AutoSupport y vCenter).

Acerca de esta tarea

Se crea un clúster ONTAP Select con uno o más nodos para una implementación de producción.

Pasos

Los pasos a seguir dependen de si desea crear un clúster de un solo nodo o de varios nodos. Un clúster de varios nodos puede tener dos, cuatro, seis u ocho nodos.

Clúster de un solo nodo

1. Sign in en la utilidad de implementación a través de la interfaz web utilizando la cuenta de administrador (admin).
2. Si se muestra la ventana emergente **Bienvenido a ONTAP Select**, confirme que ha cumplido con los requisitos previos de configuración y seleccione **Aceptar**.
3. Si no se muestra la página de inicio del clúster **Introducción**, seleccione en la parte superior de la página y seleccione **Comenzando**.
4. En la página **Introducción**, seleccione **Cargar**, luego seleccione una licencia de su estación de trabajo local y seleccione **Abrir** para cargar la licencia.
5. Seleccione **Actualizar** y confirme que se ha agregado la licencia.
6. Seleccione **Siguiente** para agregar un host de hipervisor y luego seleccione **Agregar**.

   Puede agregar el host del hipervisor directamente o conectándose a un servidor vCenter. Proporcione los detalles y las credenciales del host según sea necesario.

7. Seleccione **Actualizar** y confirme que el valor **Tipo** para el host sea **ESX** o **KVM**.

   Cualquier credencial de cuenta que proporcione se agregará a la base de datos de credenciales de Implementación.

8. Seleccione **Siguiente** para comenzar el proceso de creación del clúster.
9. En la sección **Detalles del clúster**, proporcione toda la información requerida que describa el clúster y seleccione **Listo**.
10. En **Configuración del nodo**, proporcione la dirección IP de administración del nodo y seleccione la licencia correspondiente. Puede cargar una nueva licencia si es necesario. También puede cambiar el nombre del nodo si es necesario.
11. Proporcione la configuración de **Hipervisor** y **Red**.

    Existen tres configuraciones de nodo que definen el tamaño de la máquina virtual y el conjunto de funciones disponibles. Estos tipos de instancia son compatibles con las ofertas estándar, premium y premium XL de la licencia adquirida, respectivamente. La licencia que seleccione para el nodo debe ser igual o superior al tipo de instancia.

    Seleccione el host del hipervisor, así como las redes de administración y de datos.

12. Proporcione la configuración de **Almacenamiento** y seleccione **Listo**.

    Puede seleccionar las unidades según el nivel de licencia de su plataforma y la configuración del host.

13. Revise y confirme la configuración del clúster.

    Puede cambiar la configuración seleccionando en la sección aplicable.

14. Seleccione **Siguiente** y proporcione la contraseña de administrador de ONTAP .
15. Seleccione **Crear clúster** para comenzar el proceso de creación del clúster y luego seleccione **Aceptar** en la ventana emergente.

    La creación del clúster puede tardar hasta 30 minutos.

16. Supervise el proceso de creación del clúster de varios pasos para confirmar que el clúster se creó correctamente.

    La página se actualiza automáticamente a intervalos regulares.

Clúster de múltiples nodos

1. Sign in en la utilidad de implementación a través de la interfaz web utilizando la cuenta de administrador (admin).
2. Si se muestra la ventana emergente **Bienvenido a ONTAP Select**, confirme que ha cumplido con los requisitos previos de configuración y seleccione **Aceptar**.
3. Si no se muestra la página de inicio del clúster **Introducción**, seleccione en la parte superior de la página y seleccione **Comenzando**.
4. En la página **Introducción**, seleccione **Cargar**, seleccione una licencia de su estación de trabajo local y seleccione **Abrir** para cargarla. Repita este proceso para agregar más licencias.
5. Seleccione **Actualizar** y confirme que se han agregado las licencias.
6. Seleccione **Siguiente** para agregar todos los hosts del hipervisor y luego seleccione **Agregar**.

   Puede agregar los hosts del hipervisor directamente o conectándose a un servidor vCenter. Proporcione los detalles y las credenciales del host según sea necesario.

7. Seleccione **Actualizar** y confirme que el valor **Tipo** para el host sea **ESX** o **KVM**.

   Cualquier credencial de cuenta que proporcione se agregará a la base de datos de credenciales de Implementación.

8. Seleccione **Siguiente** para comenzar el proceso de creación del clúster.
9. En la sección **Detalles del clúster**, seleccione el **Tamaño del clúster** deseado, proporcione toda la información requerida que describa los clústeres y seleccione **Listo**.
10. En **Configuración de nodo**, proporcione las direcciones IP de administración de nodos y seleccione las licencias para cada nodo. Puede cargar una nueva licencia si es necesario. También puede cambiar los nombres de los nodos si es necesario.
11. Proporcione la configuración de **Hipervisor** y **Red**.

    Hay tres configuraciones de nodo que definen el tamaño de la máquina virtual y el conjunto de funciones disponibles. Estos tipos de instancia son compatibles con las ofertas estándar, premium y premium XL de la licencia adquirida, respectivamente. La licencia que seleccione para los nodos debe ser igual o superior al tipo de instancia.

    Seleccione los hosts del hipervisor, así como las redes de administración, datos y internas.

12. Proporcione la configuración de **Almacenamiento** y seleccione **Listo**.

    Puede seleccionar las unidades según el nivel de licencia de su plataforma y la configuración del host.

13. Revise y confirme la configuración del clúster.

    Puede cambiar la configuración seleccionando en la sección aplicable.

14. Seleccione **Siguiente** y ejecute la comprobación previa de red seleccionando **Ejecutar**. Esto valida

que la red interna seleccionada para el tráfico del clúster ONTAP funcione correctamente.

15. Seleccione **Siguiente** y proporcione la contraseña de administrador de ONTAP .
16. Seleccione **Crear clúster** para comenzar el proceso de creación del clúster y luego seleccione **Aceptar** en la ventana emergente.

    La creación del clúster puede tardar hasta 45 minutos.

17. Supervise el proceso de creación del clúster de varios pasos para confirmar que el clúster se creó correctamente.

    La página se actualiza automáticamente a intervalos regulares.

Paso 3: Después de terminar

Debe confirmar que la función ONTAP Select AutoSupport esté configurada y luego hacer una copia de seguridad de los datos de configuración de ONTAP Select Deploy.

Si la creación del clúster se inicia pero no se completa, es posible que no se aplique la contraseña administrativa de ONTAP que defina. En este caso, puede determinar la contraseña administrativa temporal para el clúster de ONTAP Select mediante el siguiente comando de la CLI:

```
(ONTAPdeploy) !/opt/netapp/tools/get_cluster_temp_credentials
--cluster-name my_cluster
```

Estado inicial del clúster ONTAP Select después de la implementación

Debe conocer el estado inicial de un clúster después de su implementación y configurarlo según sea necesario para su entorno.

Un clúster de ONTAP Select tiene varias características después de su creación.

Restringir roles y permisos para la cuenta de administrador de ONTAP puede limitar la capacidad de ONTAP Select Deploy para administrar el clúster. Para obtener más información, consulte el artículo de la base de conocimientos. "La actualización del clúster de implementación de OTS falla con un error" .

LIF

Se asignan dos tipos de LIF especificados por el cliente:

- Gestión de clústeres (uno por clúster)
- Gestión de nodos (uno por nodo)

Un clúster de múltiples nodos tiene una red interna con LIF generados automáticamente.

SVM

Hay tres SVM activos:

- Administrador SVM
- Nodo SVM
- SVM del sistema (clúster)

> Las SVM de datos no se crean durante la implementación del clúster de ONTAP Select . El administrador del clúster debe crearlas después de la implementación. Para obtener más información, consulte "Crear un SVM" .

Agregados

Se crea el agregado raíz.

Funciones

Todas las funciones tienen licencia y están disponibles. Tanto SnapLock como FabricPool requieren licencias independientes.

Información relacionada

- "Tipos de SVM contenidos en un clúster"
- "Funciones de ONTAP habilitadas de forma predeterminada"

Administrar

Antes de comenzar a administrar ONTAP Select

Tras crear un clúster de ONTAP Select , puede facilitar la implementación realizando diversas tareas administrativas. Hay algunas consideraciones generales que debe tener en cuenta.

En general, los procedimientos que puede realizar utilizando la interfaz web de Implementación se dividen en tres categorías.

Implementar un clúster ONTAP Select

Puede implementar un clúster de un solo nodo o de varios nodos. Ver "Implementar un clúster ONTAP Select" Para más información.

Realizar un procedimiento con un clúster ONTAP Select existente

Los procedimientos administrativos están organizados en varias categorías, como *Seguridad* y *Clústeres*.

Realizar un procedimiento en la utilidad Implementar

Hay varios procedimientos específicos de Deploy (como cambiar la contraseña del administrador).

Administrar ONTAP Select

Existen diversos procedimientos administrativos disponibles para el soporte de ONTAP Select. Además, existen procedimientos específicos de la utilidad administrativa Deploy. Los más importantes se presentan a continuación. En general, todos utilizan la interfaz web de Deploy.

> También puedes "utilizar la interfaz de línea de comandos" para administrar ONTAP Select.

Realizar configuración adicional de ONTAP

Tras implementar un clúster de ONTAP Select , puede configurarlo y administrarlo como si fuera un sistema ONTAP basado en hardware. Por ejemplo, puede usar el Administrador del sistema de ONTAP o la CLI de ONTAP para configurar el clúster de ONTAP Select .

Software cliente de NetApp

Puede conectarse a ONTAP Select mediante el siguiente software de cliente NetApp compatible:

- Administrador del sistema ONTAP
- Active IQ Unified Manager
- OnCommand Insight
- OnCommand Workflow Automation
- SnapCenter
- Consola de almacenamiento virtual para VMware vSphere

Para identificar las versiones compatibles del software del cliente, revise la "Herramienta de matriz de interoperabilidad" Si el software del cliente es compatible con ONTAP 9, la misma versión también será compatible con ONTAP Select.

> El uso de SnapCenter y sus complementos correspondientes requiere licencias de servidor. Las licencias del sistema de almacenamiento de los complementos de SnapCenter no son compatibles actualmente con ONTAP Select.

Cualquier otro software de cliente de NetApp que no esté incluido en la lista no es compatible con ONTAP Select.

Posibles opciones de configuración

Hay varias opciones disponibles al configurar el clúster, incluidas las siguientes:

- Creación de la configuración de red
- Disposición de sus agregados
- Creación de las máquinas virtuales de almacenamiento de datos (SVM)

Licencias adquiridas con capacidad de almacenamiento

Si decidió no instalar los archivos de licencia con capacidad de almacenamiento como parte de la implementación del clúster ONTAP Select , debe adquirir e instalar los archivos de licencia antes de que expire el período de gracia para los clústeres que se ejecutan con una licencia comprada.

Agregados reflejados

La utilidad de administración de implementación crea discos de repuesto de datos en cada nodo de ONTAP Select a partir del espacio utilizable del almacén de datos (como Pool0 y Pool1). Para implementar alta disponibilidad para sus datos en un clúster multinodo, debe crear un agregado reflejado con estos discos de repuesto.

> La toma de control de alta disponibilidad solo se admite cuando los agregados de datos se configuran como agregados reflejados.

Actualizar los nodos ONTAP Select

Después de implementar un clúster ONTAP Select , puede actualizar la imagen de ONTAP en cada nodo del clúster según sea necesario.

> No se puede usar la utilidad de administración de implementación para actualizar nodos de ONTAP Select existentes. La utilidad de implementación solo se puede usar para crear nuevos clústeres de ONTAP Select .

Procedimiento general

En un nivel alto, debe utilizar los siguientes pasos para actualizar un nodo ONTAP Select existente.

1. Vaya a la página de descargas en el sitio de soporte de NetApp .

   "Descargas de soporte de NetApp"

2. Haga clic en *Actualizar nodo ONTAP Select *.
3. Seleccione y descargue la imagen de actualización adecuada respondiendo a todas las indicaciones según sea necesario.

   Revise las Notas de la versión para obtener información adicional y los procedimientos necesarios antes

de actualizar un nodo ONTAP Select .

4. Actualice el nodo ONTAP Select mediante los procedimientos estándar de actualización de ONTAP con el archivo de actualización de ONTAP Select . Para obtener información sobre las rutas de actualización compatibles, consulte "Rutas de actualización de ONTAP compatibles" .

Revertir un nodo de ONTAP Select

No es posible revertir un nodo ONTAP Select a una versión anterior a aquella en la que fue instalado originalmente. Por ejemplo:

ONTAP Select 9.7 se instala inicialmente

Puede actualizar el nodo a la versión 9.8 y luego volver a la versión 9.7 si es necesario.

ONTAP Select 9.8 se instala inicialmente

No se puede volver a la versión 9.7 porque esta versión es anterior a la versión que se instaló originalmente.

Utilice el controlador de red VMXNET3

VMXNET3 es el controlador de red predeterminado incluido en las nuevas implementaciones de clústeres en VMware ESXi. Si actualiza un nodo de ONTAP Select existente con ONTAP Select 9.4 o una versión anterior, el controlador de red no se actualiza automáticamente. Debe actualizar manualmente a VMXNET3. Para obtener ayuda con la actualización, póngase en contacto con el soporte de NetApp .

Información relacionada

"Descripción general de la actualización de ONTAP"

Diagnóstico y soporte de ONTAP Select

Hay varias tareas de diagnóstico y soporte relacionadas que puede realizar como parte de la administración de ONTAP Select.

Configurar el sistema de implementación

Debe configurar los parámetros básicos de configuración del sistema que afectan el modo en que funciona la utilidad de implementación.

Acerca de esta tarea

Los datos de configuración de implementación son utilizados por AutoSupport.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Haga clic en la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Haga clic en **Configuración y AutoSupport** y luego haga clic en .
4. Proporcione los datos de configuración adecuados para su entorno y haga clic en **Modificar**.

   Si utiliza un servidor proxy, puede configurar la URL del proxy de la siguiente manera:
   `http://USERNAME:PASSWORD@<FQDN|IP>:PORT`

Ejemplo
`http://user1:mypassword@proxy.company-demo.com:80`

Mostrar los mensajes del evento ONTAP Select Deploy

La utilidad ONTAP Select Deploy incluye un registro de eventos que proporciona información sobre la actividad del sistema. Debe consultar el contenido del registro de eventos para depurar cualquier problema o cuando el equipo de soporte se lo indique.

Acerca de esta tarea

Puede filtrar la lista de mensajes de eventos según varias características, entre ellas:

- Estado
- Tipo
- Categoría
- Instancia
- Tiempo
- Descripción

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Haga clic en la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Haga clic en **Eventos y trabajos** y luego haga clic en **Eventos**.
4. Opcionalmente, haga clic en **Filtro** y cree un filtro para limitar los mensajes de eventos que se muestran.

Habilitar AutoSupport

Puede habilitar y deshabilitar la función AutoSupport según sea necesario.

Acerca de esta tarea

AutoSupport es la principal herramienta de resolución de problemas que NetApp utiliza para dar soporte a ONTAP Select. Por lo tanto, no debe desactivar AutoSupport a menos que sea absolutamente necesario. AutoSupport lo hace, los datos se seguirán recopilando, pero no se transmitirán a NetApp.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Haga clic en la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Haga clic en **Configuración y AutoSupport** y luego haga clic en ⋮ .
4. Habilite o deshabilite la función AutoSupport según sea necesario.

Generar y descargar un paquete de AutoSupport

ONTAP Select permite generar un paquete de AutoSupport . Debe generar un paquete para depurar cualquier problema o cuando el soporte técnico se lo indique.

Acerca de esta tarea

Puede generar los siguientes paquetes de AutoSupport bajo la dirección y orientación del soporte de NetApp :

- Registros de implementación Archivos de registro creados por la utilidad ONTAP Select Deploy
- Solución de problemas Información de solución de problemas y depuración sobre los hosts del hipervisor y los nodos ONTAP Select
- Rendimiento Información sobre el rendimiento de los hosts del hipervisor y los nodos ONTAP Select

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Haga clic en la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Haga clic en **Configuración y AutoSupport** y luego haga clic en ⋮ .
4. Haga clic en **Generar**.
5. Seleccione el tipo y proporcione una descripción para el paquete; opcionalmente puede proporcionar un número de caso.
6. Haga clic en **Generar**.

   A cada paquete de AutoSupport se le asigna un número de identificación de secuencia único.

7. Opcionalmente, en *Historial de AutoSupport *, seleccione el paquete correcto y haga clic en el ícono de descarga para guardar el archivo de AutoSupport en su estación de trabajo local.

Asegure una implementación de ONTAP Select

Hay varias tareas relacionadas que puede realizar como parte de la protección de una implementación de ONTAP Select .

Cambiar la contraseña del administrador de implementación

Puede cambiar la contraseña de la cuenta de administrador de la máquina virtual Deploy según sea necesario mediante la interfaz de usuario web.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Haga clic en el ícono de la figura en la parte superior derecha de la página y seleccione **Cambiar contraseña**.
3. Proporcione la contraseña actual y la nueva cuando se le solicite y haga clic en **Enviar**.

Agregar una cuenta de servidor de administración

Puede agregar una cuenta de servidor de administración a la base de datos del almacén de credenciales de implementación.

Antes de empezar

Debe estar familiarizado con los tipos de credenciales y cómo las utiliza ONTAP Select Deploy.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Haga clic en la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Haga clic en **Servidores de administración** y luego haga clic en **Agregar vCenter**.
4. Ingrese la siguiente información y haga clic en **Agregar**.

En este campo…	Haz lo siguiente…
Nombre/Dirección IP	Proporcione el nombre de dominio o la dirección IP del servidor vCenter.
Nombre de usuario	Ingrese el nombre de usuario de la cuenta para acceder a vCenter.
Password	Introduzca la contraseña para el nombre de usuario asociado.

5. Después de agregar el nuevo servidor de administración, puede hacer clic opcionalmente ⋮ y seleccione una de las siguientes:
   - Actualizar credenciales
   - Verificar credenciales
   - Eliminar el servidor de administración

Configurar MFA

A partir de ONTAP Select 9.13.1, la autenticación multifactor (MFA) es compatible con la cuenta de administrador de ONTAP Select Deploy:

- "Implementar inicio de sesión CLI MFA de ONTAP Select mediante la verificación de identidad personal (PIV) de YubiKey o la autenticación Fast IDentity Online (FIDO2)"
- Implementar inicio de sesión CLI MFA de ONTAP Select usando ssh-keygen

Implementar inicio de sesión CLI MFA de ONTAP Select mediante autenticación YubiKey PIV o FIDO2

YubiKey PIV

Configure el PIN de YubiKey y genere o importe la clave privada y el certificado del Agente de Soporte Remoto (RSA) o Algoritmo de Firma Digital de Curva Elíptica (ECDSA) con los pasos que se indican a continuación. "TR-4647: Autenticación multifactor en ONTAP" .

- Para Windows: la sección **Configuración del cliente YubiKey PIV para Windows** del informe técnico.
- Para MacOS: la sección **Configuración del cliente YubiKey PIV para MAC OS y Linux** del informe técnico.

FIDO2

Si opta por la autenticación YubiKey FIDO2, configure el PIN de YubiKey FIDO2 mediante el Administrador de YubiKey y genere la clave FIDO2 con PuTTY-CAC (Tarjeta de Acceso Común) para Windows o ssh-keygen para macOS. Los pasos para ello se encuentran en el informe técnico. "TR-4647: Autenticación multifactor en ONTAP" .

- Para Windows: la sección **Configuración del cliente YubiKey FIDO2 para Windows** del informe técnico.

- Para MacOS: la sección **Configuración del cliente YubiKey FIDO2 para Mac OS y Linux** del informe técnico.

Obtenga la clave pública YubiKey PIV o FIDO2

La obtención de la clave pública depende de si eres un cliente de Windows o MacOS y si estás usando PIV o FIDO2.

Para Windows:

- Exporte la clave pública PIV utilizando la función **Copiar al portapapeles** en SSH → Certificado como se describe en la sección **Configuración del cliente SSH PuTTY-CAC de Windows para la autenticación PIV de YubiKey** en la página 16 de TR-4647.
- Exporte la clave pública FIDO2 utilizando la función **Copiar al portapapeles** en SSH → Certificado como se describe en la sección **Configuración del cliente SSH PuTTY-CAC de Windows para la autenticación FIDO2 de YubiKey** en la página 30 de TR-4647.

Para MacOS:

- La clave pública PIV debe exportarse utilizando el `ssh-keygen -e` comando como se describe en la sección **Configurar el cliente SSH de Mac OS o Linux para la autenticación PIV de YubiKey** en la página 24 de TR-4647.
- La clave pública FIDO2 está en la `id_ecdsa_sk.pub` archivo o `id_edd519_sk.pub` archivo, dependiendo de si utiliza ECDSA o EDD519, como se describe en la sección **Configurar el cliente SSH de MAC OS o Linux para la autenticación YubiKey FIDO2** en la página 39 de TR-4647.

Configurar la clave pública en ONTAP Select Deploy

La cuenta de administrador utiliza SSH para la autenticación de clave pública. El comando es el mismo, independientemente de si el método de autenticación es la autenticación de clave pública SSH estándar, la autenticación YubiKey PIV o FIDO2.

Para la MFA SSH basada en hardware, los factores de autenticación además de la clave pública configurada en ONTAP Select Deploy son los siguientes:

- El PIN PIV o FIDO2
- Posesión del dispositivo físico YubiKey. En el caso de FIDO2, esto se confirma tocando físicamente la YubiKey durante el proceso de autenticación.

Antes de empezar

Establezca la clave pública PIV o FIDO2 configurada para YubiKey. El comando de la CLI de ONTAP Select Deploy `security publickey add -key` Es lo mismo para PIV o FIDO2 y la cadena de clave pública es diferente.

La clave pública se obtiene de:

- La función **Copiar al portapapeles** para PuTTY-CAC para PIV y FIDO2 (Windows)
- Exportar la clave pública en un formato compatible con SSH utilizando el `ssh-keygen -e` comando para PIV
- El archivo de clave pública ubicado en el `~/.ssh/id_***_sk.pub` archivo para FIDO2 (MacOS)

Pasos

1. Encuentra la clave generada en el `.ssh/id_***.pub` archivo.

2. Agregue la clave generada a ONTAP Select Deploy usando el `security publickey add -key <key>` dominio.

```
(ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
user@netapp.com"
```

3. Habilite la autenticación MFA con el `security multifactor authentication enable` dominio.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable
MFA enabled Successfully
```

Inicie sesión en ONTAP Select Deploy usando la autenticación PIV de YubiKey a través de SSH

Puede iniciar sesión en ONTAP Select Deploy mediante la autenticación YubiKey PIV a través de SSH.

Pasos

1. Una vez configurados el token YubiKey, el cliente SSH y ONTAP Select Deploy, puede utilizar la autenticación MFA YubiKey PIV a través de SSH.
2. Inicie sesión en ONTAP Select Implementar. Si utiliza el cliente SSH PuTTY-CAC de Windows, aparecerá un cuadro de diálogo que le solicitará que ingrese su PIN de YubiKey.
3. Inicie sesión desde su dispositivo con la YubiKey conectada.

Ejemplo de salida

```
login as: admin
Authenticating with public key "<public_key>"
Further authentication required
<admin>'s password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

(ONTAPdeploy)
```

Implementar inicio de sesión CLI MFA de ONTAP Select usando ssh-keygen

El `ssh-keygen` El comando es una herramienta para crear nuevos pares de claves de autenticación para SSH. Estos pares de claves se utilizan para automatizar inicios de sesión, inicios de sesión únicos y la autenticación de hosts.

El `ssh-keygen` El comando admite varios algoritmos de clave pública para claves de autenticación.

- El algoritmo se selecciona con el `-t` opción
- El tamaño de la clave se selecciona con el `-b` opción

Ejemplo de salida

```
ssh-keygen -t ecdsa -b 521
ssh-keygen -t ed25519
ssh-keygen -t ecdsa
```

Pasos

1. Encuentra la clave generada en el `.ssh/id_***.pub` archivo.
2. Agregue la clave generada a ONTAP Select Deploy usando el `security publickey add -key <key>` dominio.

   ```
   (ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
   user@netapp.com"
   ```

3. Habilite la autenticación MFA con el `security multifactor authentication enable` dominio.

   ```
   (ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable
   MFA enabled Successfully
   ```

4. Inicie sesión en el sistema ONTAP Select Deploy después de habilitar MFA. Debería obtener un resultado similar al del siguiente ejemplo.

   ```
   [<user ID> ~]$ ssh <admin>
   Authenticated with partial success.
   <admin>'s password:

   NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
   Copyright (C) NetApp Inc.
   All rights reserved.

   Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

   (ONTAPdeploy)
   ```

Migrar de MFA a la autenticación de un solo factor

Se puede desactivar MFA para la cuenta de administrador de Deploy mediante los siguientes métodos:

- Si puede iniciar sesión en la CLI de implementación como administrador mediante Secure Shell (SSH), deshabilite MFA ejecutando el comando `security multifactor authentication disable`

comando desde la CLI de implementación.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication disable
MFA disabled Successfully
```

- Si no puede iniciar sesión en la CLI de implementación como administrador mediante SSH:
  a. Conéctese a la consola de video de implementación de la máquina virtual (VM) a través de vCenter o vSphere.
  b. Inicie sesión en la CLI de implementación utilizando la cuenta de administrador.
  c. Ejecutar el `security multifactor authentication disable` dominio.

```
Debian GNU/Linux 11 <user ID> tty1

<hostname> login: admin
Password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

(ONTAPdeploy) security multifactor authentication disable
MFA disabled successfully

(ONTAPdeploy)
```

- El administrador puede eliminar la clave pública con: `security publickey delete -key`

Confirmar la conectividad entre los nodos de ONTAP Select

Puede probar la conectividad de red entre dos o más nodos de ONTAP Select en la red interna del clúster. Normalmente, esta prueba se ejecuta antes de implementar un clúster multinodo para detectar problemas que podrían provocar un fallo en la operación.

Antes de empezar

Todos los nodos ONTAP Select incluidos en la prueba deben estar configurados y encendidos.

Acerca de esta tarea

Cada vez que se inicia una prueba, se crea una nueva ejecución de proceso en segundo plano y se le asigna un identificador de ejecución único. Solo puede haber una ejecución activa a la vez.

La prueba tiene dos modos que controlan su funcionamiento:

- Rápido: Este modo realiza una prueba básica sin interrupciones. Se realiza una prueba de ping, junto con una prueba del tamaño de la MTU de la red y del vSwitch.
- Extendido: Este modo realiza una prueba más exhaustiva en todas las rutas de red redundantes. Si se ejecuta en un clúster de ONTAP Select activo, el rendimiento del clúster puede verse afectado.

> Se recomienda realizar siempre una prueba rápida antes de crear un clúster multinodo. Una vez realizada correctamente, puede realizar una prueba extendida según sus requisitos de producción.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Haga clic en la pestaña **Administración** en la parte superior de la página y haga clic en **Comprobador de red**.
3. Haga clic en **Iniciar nueva ejecución** y seleccione los hosts y las redes para el par HA

   Puede agregar y configurar pares HA adicionales según sea necesario.

4. Haga clic en **Iniciar** para comenzar la prueba de conectividad de red.

Administrar los servicios de mediación de ONTAP Select Deploy

Cada clúster de dos nodos de ONTAP Select es monitoreado por el servicio mediador, que ayuda a administrar la capacidad de alta disponibilidad compartida por los nodos.

Ver el estado del servicio de mediación

Puede ver el estado del servicio mediador con respecto a cada uno de los clústeres de dos nodos definidos en la utilidad ONTAP Select Deploy.

Acerca de esta tarea

Puede ver la configuración de cada mediador, incluyendo su estado actual, los dos nodos ONTAP Select y el destino iSCSI donde se almacena la información de control de alta disponibilidad (HA). Pase el cursor sobre los objetos de la página para ver información detallada.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Haga clic en la pestaña **Administración** en la parte superior de la página y haga clic en **Mediadores**.
3. Opcionalmente, haga clic en **Filtro** para personalizar su vista de los clústeres de dos nodos monitoreados por el servicio mediador.

Clústeres

Administrar clústeres de ONTAP Select

Hay varias tareas relacionadas que puede realizar para administrar un clúster de ONTAP

Select .

Mover un clúster de ONTAP Select en línea y fuera de línea

Después de crear un clúster, puedes ponerlo en línea y fuera de línea según sea necesario.

Antes de empezar

Una vez creado un clúster, inicialmente se encuentra en estado en línea.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Haga clic en la pestaña **Clústeres** en la parte superior de la página y seleccione el clúster deseado de la lista.
3. Hacer clic ⋮ a la derecha del cluster y seleccione **Desconectar**.

   Si la opción sin conexión no está disponible, el clúster ya está en estado sin conexión.

4. Haga clic en **Sí** en la ventana emergente para confirmar la solicitud.
5. Haga clic en **Actualizar** ocasionalmente para confirmar que el clúster esté fuera de línea.
6. Para volver a poner el clúster en línea, haga clic en ⋮ y seleccione **Poner en línea**.
7. Haga clic en **Actualizar** ocasionalmente para confirmar que el clúster esté en línea.

Eliminar un clúster de ONTAP Select

Puede eliminar un clúster de ONTAP Select cuando ya no sea necesario.

Antes de empezar

El clúster debe estar en estado fuera de línea.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Haga clic en la pestaña **Clústeres** en la parte superior de la página y seleccione el clúster deseado de la lista.
3. Hacer clic ⋮ a la derecha del cluster y seleccione **Eliminar**.

   Si la opción de eliminar no está disponible, entonces el clúster no está en estado fuera de línea.

4. Haga clic en **Actualizar** ocasionalmente para confirmar que el clúster se haya eliminado de la lista.

Actualizar la configuración del clúster de implementación

Después de crear un clúster de ONTAP Select , puede modificar la configuración del clúster o de la máquina virtual fuera de la utilidad de implementación mediante las herramientas de administración de ONTAP o del hipervisor. La configuración de una máquina virtual también puede cambiar después de migrarla.

Cuando se producen estos cambios en el clúster o la máquina virtual, la base de datos de configuración de la utilidad de implementación no se actualiza automáticamente y puede desincronizarse con el estado del clúster. Debe actualizar el clúster en estas y otras situaciones para actualizar la base de datos de implementación según el estado actual del clúster.

Antes de empezar

Información requerida

Debe tener la información de configuración actual del clúster, incluyendo:

- Credenciales de administrador de ONTAP
- Dirección IP de administración del clúster
- Nombres de los nodos del clúster

Estado de clúster estable

El clúster debe estar en un estado estable. No se puede actualizar un clúster cuando se está creando o eliminando, ni cuando se encuentra en estado *create_failed* o *delete_failed*.

Después de una migración de máquina virtual

Después de migrar una máquina virtual que ejecuta ONTAP Select , debe crear un nuevo host mediante la utilidad Implementar antes de realizar una actualización del clúster.

Acerca de esta tarea

Puede realizar una actualización del clúster para actualizar la base de datos de configuración de implementación mediante la interfaz de usuario web.

> En lugar de utilizar la GUI de implementación, puede utilizar el comando de actualización de clúster en el shell CLI de implementación para actualizar un clúster.

Configuración de clústeres y máquinas virtuales

Algunos de los valores de configuración que pueden cambiar y provocar que la base de datos de implementación deje de estar sincronizada incluyen:

- Nombres de clústeres y nodos
- Configuración de red de ONTAP
- Versión de ONTAP (después de una actualización)
- Nombres de máquinas virtuales
- Nombres de red de host
- Nombres de grupos de almacenamiento

Estados de clústeres y nodos

Un clúster o nodo de ONTAP Select puede encontrarse en un estado que le impide funcionar correctamente. Debe actualizar el clúster para corregir las siguientes condiciones:

- Nodo en estado *desconocido* Un nodo de ONTAP Select puede estar en *estado desconocido* por varios motivos, entre ellos, que no se encuentre el nodo.
- Clúster en estado *degradado*. Si un nodo está apagado, podría aparecer en línea en la utilidad de implementación. En este caso, el clúster se encuentra en estado *degradado*.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Haga clic en la pestaña **Clústeres** en la parte superior izquierda de la página y seleccione el clúster deseado de la lista.

3. Hacer clic ⋮ en el lado derecho de la página y seleccione **Actualización de clúster**.
4. En **Credenciales del clúster**, proporcione la contraseña de administrador de ONTAP para el clúster.
5. Haga clic en **Actualizar**.

Después de terminar

Si la operación se realiza correctamente, se actualiza el campo *Última actualización*. Debe realizar una copia de seguridad de los datos de configuración de implementación una vez finalizada la actualización del clúster.

Expandir o contraer un clúster de ONTAP Select

A partir de ONTAP Select 9.15.1, puede aumentar el tamaño de un clúster existente de seis a ocho nodos y disminuir el tamaño del clúster de ocho a seis nodos.

Las siguientes expansiones y contracciones de clúster no son compatibles:

- Expansiones de clústeres de uno, dos o cuatro nodos a clústeres de seis u ocho nodos.
- Contracciones de grupos de seis u ocho nodos a grupos de uno, dos o cuatro nodos.

> Para cambiar la cantidad de nodos de un clúster a un tamaño que no sea compatible con la expansión o contracción del clúster, debe realizar las siguientes tareas:
>
> 1. Implemente un nuevo clúster de múltiples nodos mediante el uso de "CLI" o el "interfaz de usuario web" proporcionado con la utilidad de administración ONTAP Select Deploy.
> 2. Si corresponde, migre los datos al nuevo clúster mediante "Replicación de SnapMirror" .

Puede iniciar los procedimientos de expansión y contracción del clúster desde ONTAP Select Deploy mediante la CLI, la API o la interfaz web.

Consideraciones sobre hardware y almacenamiento

Las funcionalidades de expansión y contracción del clúster están restringidas de las siguientes maneras:

- La compatibilidad se limita a clústeres creados en hosts con hipervisor ESX. Las siguientes versiones de ESX son compatibles con ONTAP Select 9.15.1 y versiones posteriores:
  - ESXi 8.0 U3
  - ESXi 8.0 U2
  - ESXi 8.0 U1
  - ESXi 8.0 GA
  - ESXi 7.0 U3
  - ESXi 7.0

Ampliar el clúster

Puede aumentar el tamaño de un clúster existente de seis nodos a uno de ocho nodos con la función de expansión de clúster.

Acerca de esta tarea

Como preparación para el procedimiento de expansión del clúster, se agregan nuevos hosts ESX al inventario

y se asignan los detalles de los nuevos nodos. Antes de iniciar el proceso de expansión del clúster, se realiza una comprobación previa de la red para verificar la red interna seleccionada.

Antes de empezar

- Al implementar un clúster multinodo, debe familiarizarse con el verificador de conectividad de red. Puede ejecutarlo mediante el "interfaz de usuario web" o el "CLI" .
- Verifique que tenga los detalles de la licencia para los nuevos nodos.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Seleccione la pestaña **Clúster** en la parte superior de la página y seleccione el clúster deseado de la lista.
3. En la página de detalles del clúster, seleccione el ícono de engranaje a la derecha de la página y seleccione **Expandir clúster**.
4. Vaya a la sección **HA Pair 4**.
5. Seleccione los detalles de configuración del par de alta disponibilidad (HA) para el cuarto par de HA, incluidos:
   - Tipo de instancia
   - Nombres de nodos
   - Hosts de hipervisor asociados
   - Direcciones IP de nodos
   - Licencias
   - Configuración de red
   - Configuración de almacenamiento (tipo RAID y grupos de almacenamiento)
6. Seleccione **Guardar par HA** para guardar los detalles de configuración.
7. Proporcione las credenciales de ONTAP , luego seleccione **Expandir clúster**.
8. Seleccione **Siguiente** y ejecute la comprobación previa de la red seleccionando **Ejecutar**.

   La verificación previa de la red valida que la red interna seleccionada para el tráfico del clúster ONTAP esté funcionando correctamente.

9. Seleccione **Expandir clúster** para comenzar el proceso de expansión del clúster y luego seleccione **Aceptar** en el cuadro de diálogo.

   La expansión del clúster puede tardar hasta 45 minutos.

10. Supervise el proceso de expansión del clúster de varios pasos para confirmar que el clúster se expandió correctamente.
11. Consulte la pestaña **Eventos** para obtener actualizaciones periódicas sobre el progreso de la operación. La página se actualiza automáticamente a intervalos regulares.

Después de terminar

Después de expandir el clúster, debe realizar una copia de seguridad de los datos de configuración de ONTAP Select Deploy.

Contraer el cluster

Puede reducir el tamaño de un clúster existente de ocho nodos a uno de seis nodos con la función de contracción del clúster.

Acerca de esta tarea

Se selecciona el par de nodos HA deseado en el clúster para prepararlo para la contracción del clúster durante el procedimiento.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Seleccione la pestaña **Clúster** en la parte superior de la página y seleccione el clúster deseado de la lista.
3. En la página de detalles del clúster, seleccione el ícono de engranaje a la derecha de la página, luego seleccione **Contratar clúster**.
4. Seleccione los detalles de configuración del par HA para cualquier par HA que desee eliminar y proporcione las credenciales de ONTAP , luego seleccione **Clúster de contrato**.

   La contracción del clúster puede tardar hasta 30 minutos.

5. Supervise el proceso de contracción del clúster de varios pasos para confirmar que el clúster se contrajo correctamente.
6. Consulte la pestaña **Eventos** para obtener actualizaciones periódicas sobre el progreso de la operación. La página se actualiza automáticamente a intervalos regulares.

Nodos y hosts

Acceda a la consola de video ONTAP Select

Puede acceder a la consola de video de la máquina virtual de hipervisor donde se ejecuta ONTAP Select .

Acerca de esta tarea

Es posible que necesite acceder a la consola de la máquina virtual para solucionar un problema o cuando el soporte de NetApp se lo solicite.

Pasos

1. Acceda al cliente vSphere e inicie sesión.
2. Navegue a la ubicación adecuada en la jerarquía para localizar la máquina virtual ONTAP Select .
3. Haga clic derecho en la máquina virtual y seleccione **Abrir consola**.

Cambiar el tamaño de los nodos del clúster ONTAP Select

Después de implementar un clúster ONTAP Select , puede actualizar el tipo de instancia de hipervisor de los nodos mediante la utilidad de administración Implementar.

> Puede realizar la operación de cambio de tamaño de los nodos del clúster cuando utilice el modelo de licencia de Niveles de capacidad y el modelo de licencia de Grupos de capacidad.

El cambio de tamaño al tipo de instancia grande solo se admite en ESXi.

Antes de empezar

El clúster debe estar en estado en línea.

Acerca de esta tarea

Esta tarea describe cómo usar la interfaz web de Deploy. También puede usar la CLI de Deploy para redimensionar la instancia. Independientemente de la interfaz que utilice, el tiempo necesario para la operación de redimensionamiento puede variar significativamente en función de varios factores y puede tardar bastante tiempo en completarse. Solo puede redimensionar un nodo a un tamaño mayor.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Haga clic en la pestaña **Clúster** en la parte superior de la página y seleccione el clúster deseado de la lista.
3. En la página de detalles del clúster, haga clic en el ícono de engranaje a la derecha de la página y seleccione **Cambiar tamaño de instancia**.
4. Seleccione el **Tipo de instancia** y proporcione las credenciales de ONTAP , luego haga clic en **Modificar**.

Después de terminar

Debes esperar a que se complete la operación de cambio de tamaño.

Reemplace las unidades RAID de software fallidas para ONTAP Select

Cuando falla una unidad con RAID por software, ONTAP Select asigna una unidad de repuesto, si hay alguna disponible, e inicia el proceso de reconstrucción automáticamente. Esto es similar a cómo funciona ONTAP en FAS y AFF. Sin embargo, si no hay ninguna unidad de repuesto disponible, deberá agregar una al nodo ONTAP Select .

Tanto la extracción de la unidad defectuosa como la adición de una nueva (marcada como de repuesto) deben realizarse mediante ONTAP Select Deploy. No se permite conectar una unidad a la máquina virtual ONTAP Select mediante vSphere.

Identificar la unidad defectuosa

Cuando falla una unidad, debe utilizar la CLI de ONTAP para identificar el disco fallado.

KVM

Antes de empezar

Debe tener el ID de VM de la máquina virtual ONTAP Select , así como las credenciales de cuenta de administrador de ONTAP Select y ONTAP Select Deploy.

Acerca de esta tarea

Solo debe utilizar este procedimiento cuando el nodo ONTAP Select se esté ejecutando en KVM y esté configurado para usar RAID de software.

Pasos

1. En la CLI de ONTAP Select , identifique el disco que se reemplazará:
   a. Identifique el disco por número de serie, UUID o dirección de destino en la máquina virtual.

   ```
   disk show -fields serial,vmdisk-target-address,uuid
   ```

   b. Opcionalmente, muestra una lista completa de la capacidad del disco de repuesto con los discos particionados. storage added show-spare-disks
2. En la interfaz de línea de comandos de Linux, localice el disco.
   a. Examine los dispositivos del sistema, buscando el número de serie del disco o UUID (nombre del disco):

   ```
   find /dev/disk/by-id/<SN|ID>
   ```

   b. Examine la configuración de la máquina virtual y busque la dirección de destino:

   ```
   virsh dumpxml VMID
   ```

ESXi

Pasos

1. Sign in en la CLI de ONTAP utilizando la cuenta de administrador.
2. Identifique la unidad de disco que falló.

```
<cluster name>::> storage disk show -container-type broken
Usable Disk Container Container
Disk Size Shelf Bay Type Type Name Owner
---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
NET-1.4 893.3GB - - SSD broken - sti-rx2540-346a'
```

Retire la unidad defectuosa

Después de identificar la unidad que falló, retire el disco.

KVM usando Implementar

Puede desconectar un disco de un host KVM como parte del reemplazo del disco o cuando ya no sea necesario.

Antes de empezar

Debe tener las credenciales de cuenta de administrador de ONTAP Select y ONTAP Select Deploy.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Seleccione la pestaña **Clústeres** en la parte superior de la página y seleccione el clúster deseado de la lista.
3. Seleccione **+** junto al par o nodo HA deseado.

   Si la opción está deshabilitada, Deploy actualmente está actualizando la información de almacenamiento.

4. Seleccione **Editar almacenamiento** en la página **Editar almacenamiento de nodo**.
5. Anule la selección de los discos que se separarán del nodo, ingrese las credenciales de administrador de ONTAP y seleccione **Editar almacenamiento** para aplicar los cambios.
6. Seleccione **Sí** para confirmar la advertencia en la ventana emergente.
7. Seleccione la pestaña **Eventos** del clúster para monitorear y confirmar la operación de separación.

   Puede quitar el disco físico del host si ya no es necesario.

KVM usando CLI

Después de identificar el disco, siga los pasos a continuación.

Pasos

1. Desconecte el disco de la máquina virtual:

   a. Volcar la configuración.

   ```
   virsh dumpxml VMNAME > /PATH/disk.xml
   ```

   b. Edite el archivo y elimine todo excepto el disco que se separará de la máquina virtual.

   La dirección de destino del disco debe corresponder al campo vmdisk-target-address en ONTAP.

```
<disk type='block' device='lun'>
  <driver name='qemu' type='raw' cache='directsync'/>
  <source dev='/dev/disk/by-id/ata-
Micron_5100_MTFDDAK960TCC_171616D35277'/>
  <backingStore/>
  <target dev='sde' bus='scsi'/>
  <alias name='scsi0-0-0-4'/>
  <address type='drive' controller='0' bus='0' target='0' unit='4'/>
</disk>
```

a. Desconecte el disco.

```
virsh detach-disk --persistent /PATH/disk.xml
```

2. Reemplazar el disco físico:

   Puedes utilizar una utilidad como `ledctl locate=` para localizar el disco físico si es necesario.

   a. Retire el disco del host.
   b. Seleccione un nuevo disco e instálelo en el host si es necesario.

3. Edite el archivo de configuración del disco original y agregue el nuevo disco.

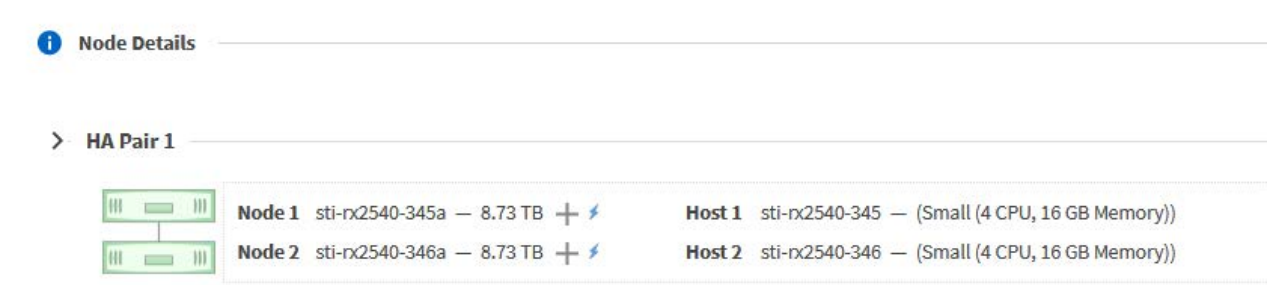
   Debe actualizar la ruta del disco y cualquier otra información de configuración según sea necesario.

```
<disk type='block' device='lun'>
  <driver name='qemu' type='raw' cache='directsync'/>
  <source dev='/dev/disk/by-id/ata-
Micron_5100_MTFDDAK960TCC_171616D35277'/>
  <backingStore/>
  <target dev='sde' bus='scsi'/>
  <alias name='scsi0-0-0-4'/>
  <address type='drive' controller='0' bus='0' target='0' unit='4'/>
</disk>
```

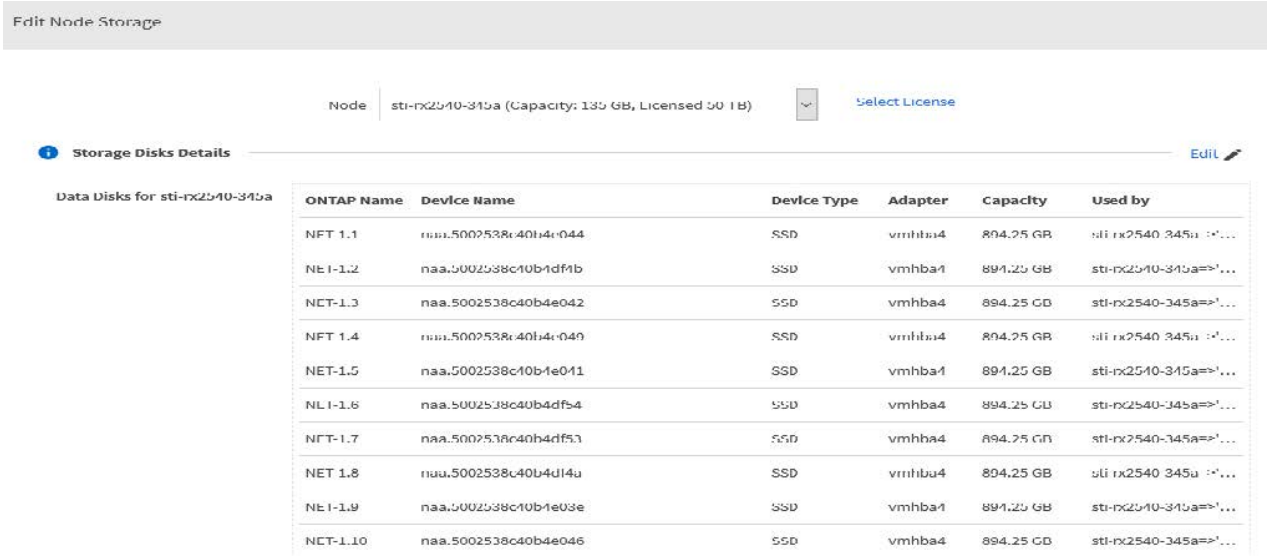
ESXi

Pasos

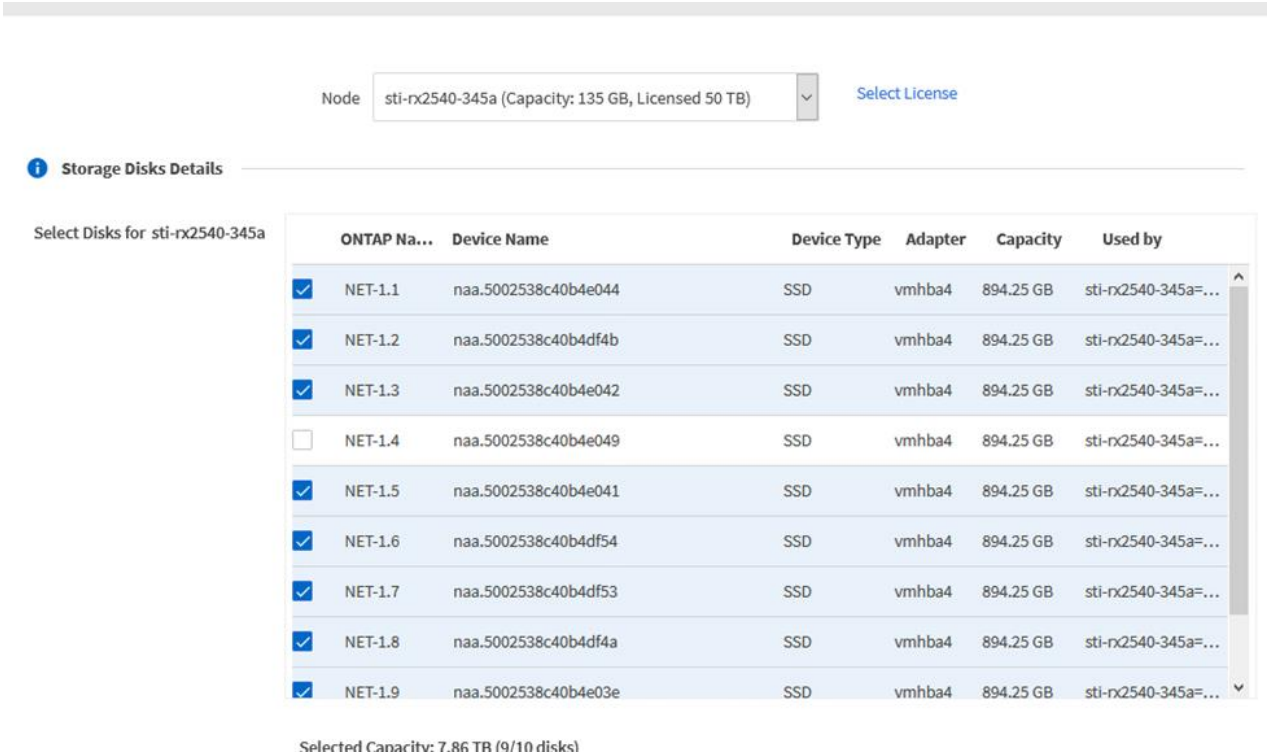
1. Sign in en la interfaz de usuario web de Deploy utilizando la cuenta de administrador.
2. Seleccione la pestaña **Clústeres** y seleccione el clúster correspondiente.



3. Seleccione **+** para expandir la vista de almacenamiento.

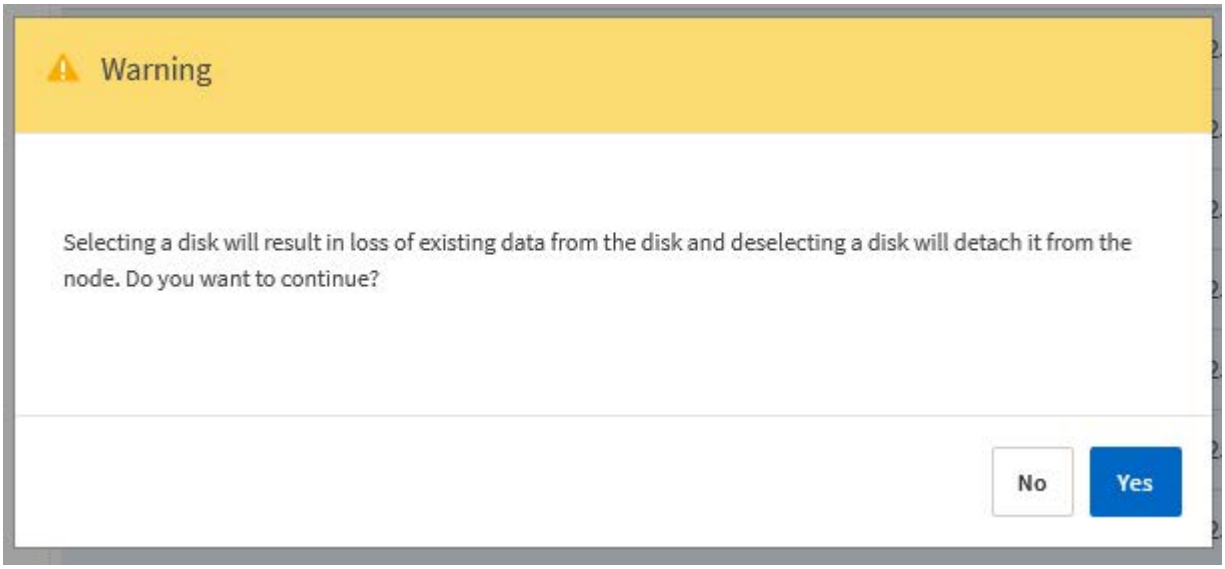


4. Seleccione **Editar** para realizar cambios en los discos conectados y desmarcar la unidad fallida.



5. Proporcione las credenciales del clúster y seleccione **Editar almacenamiento**.

6. Confirmar la operación.



Agregar la nueva unidad de repuesto

Después de quitar la unidad defectuosa, agregue el disco de repuesto.

KVM usando Implementar

Conectar un disco mediante Implementar

Puede conectar un disco a un host KVM como parte del reemplazo de un disco o para agregar más capacidad de almacenamiento.

Antes de empezar

Debe tener las credenciales de cuenta de administrador de ONTAP Select y ONTAP Select Deploy.

El nuevo disco debe estar instalado físicamente en el host KVM Linux.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Seleccione la pestaña **Clústeres** en la parte superior de la página y seleccione el clúster deseado de la lista.
3. Seleccione **+** junto al par o nodo HA deseado.

   Si la opción está deshabilitada, Deploy actualmente está actualizando la información de almacenamiento.

4. Seleccione **Editar almacenamiento** en la página **Editar almacenamiento de nodo**.
5. Seleccione los discos que se conectarán al nodo, ingrese las credenciales de administrador de ONTAP y seleccione **Editar almacenamiento** para aplicar los cambios.
6. Seleccione la pestaña **Eventos** para supervisar y confirmar la operación de conexión.
7. Examine la configuración de almacenamiento del nodo para confirmar que el disco esté conectado.

KVM usando CLI

Después de identificar y quitar la unidad defectuosa, puede conectar una unidad nueva.

Pasos

1. Conecte el nuevo disco a la máquina virtual.

   ```
   virsh attach-disk --persistent /PATH/disk.xml
   ```

Resultados

El disco está asignado como repuesto y está disponible para ONTAP Select. Puede tardar un minuto o más en estar disponible.

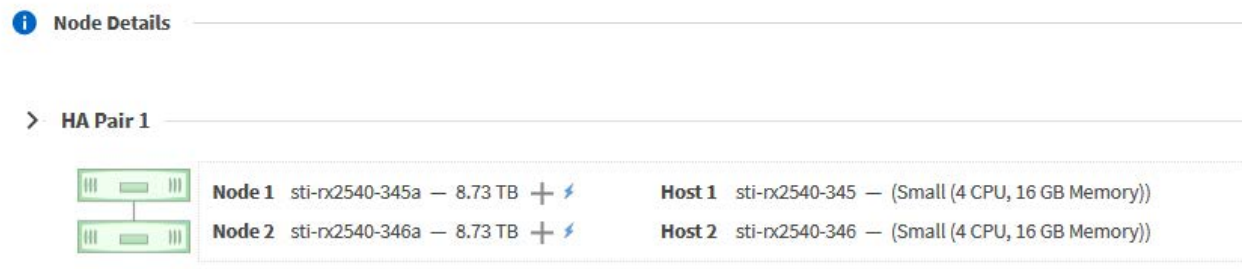
Después de terminar

Debido a que la configuración del nodo ha cambiado, debe realizar una operación de actualización del clúster mediante la utilidad de administración de implementación.

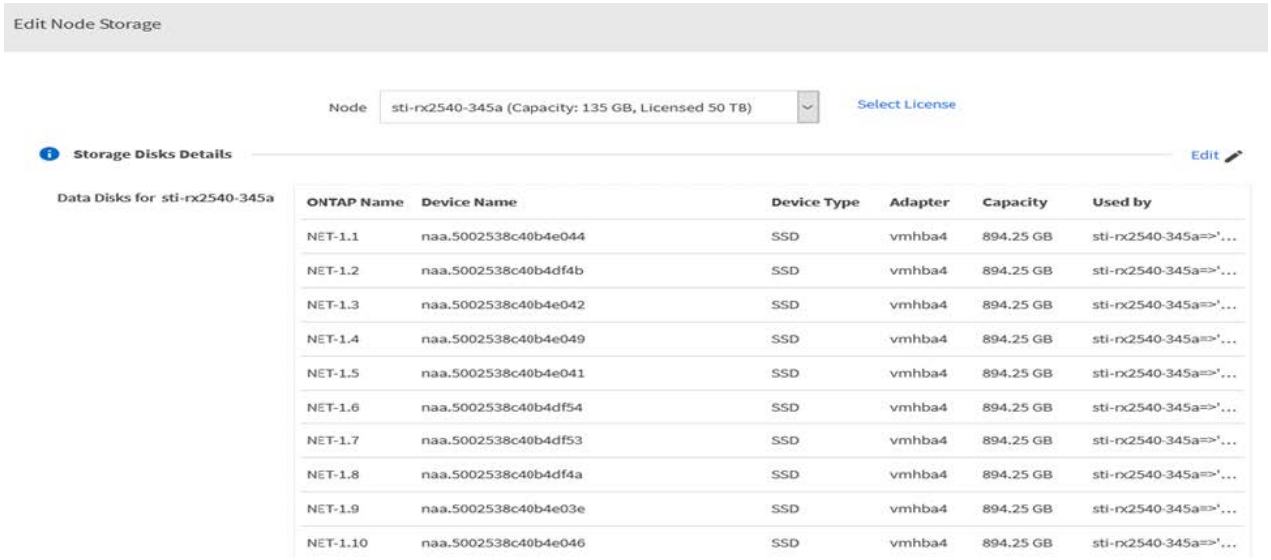
ESXi

Pasos

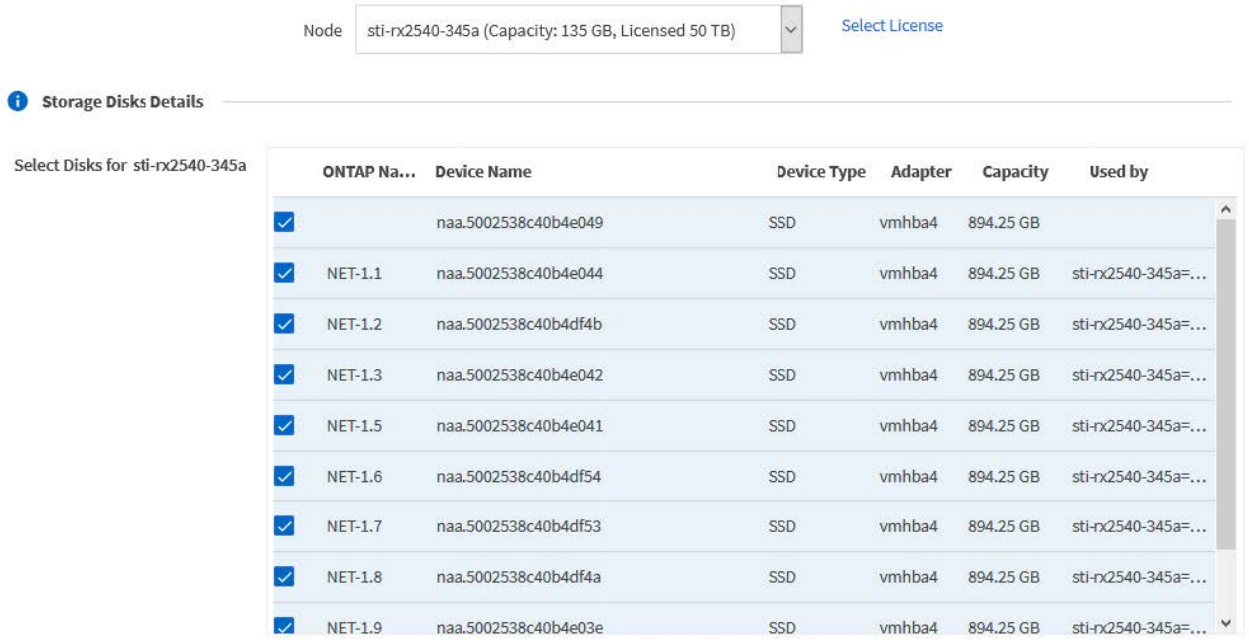
1. Sign in en la interfaz de usuario web de Deploy utilizando la cuenta de administrador.
2. Seleccione la pestaña **Clústeres** y seleccione el clúster correspondiente.



3. Seleccione **+** para expandir la vista de almacenamiento.

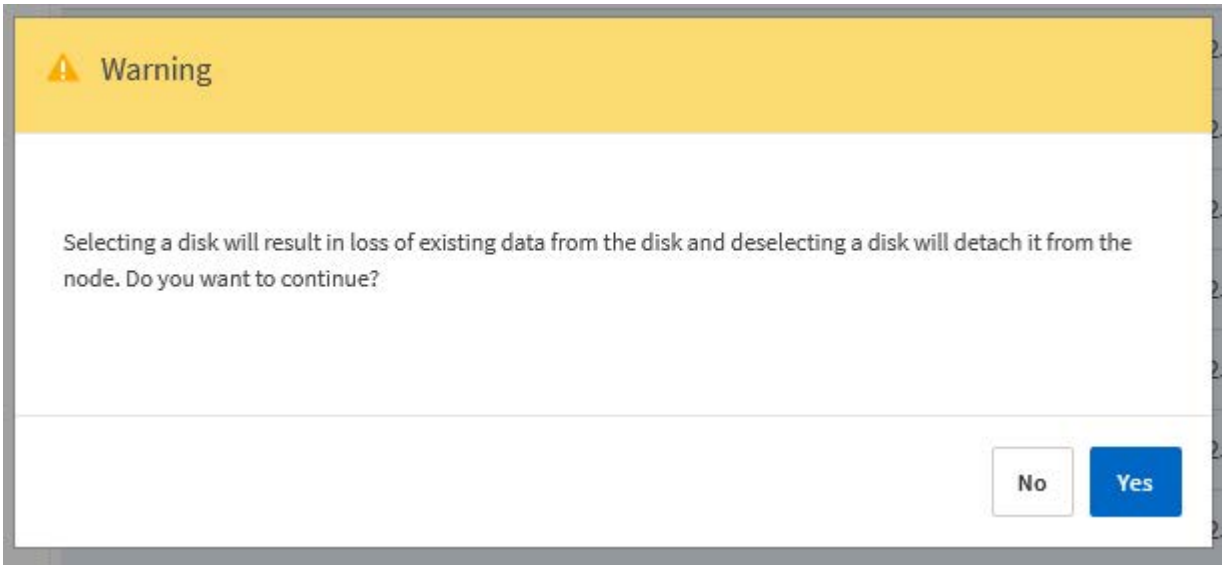


4. Seleccione **Editar** y confirme que la nueva unidad esté disponible y selecciónela.



5. Proporcione las credenciales del clúster y seleccione **Editar almacenamiento**.

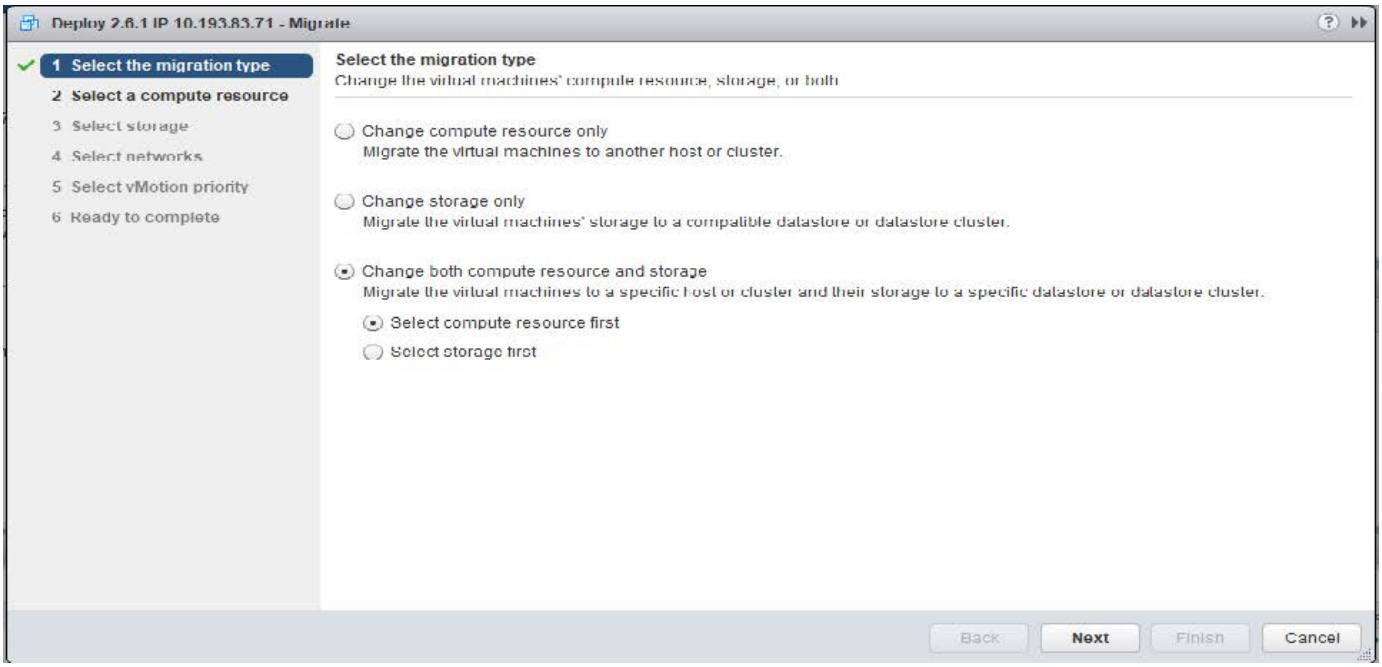
6. Confirmar la operación.



Actualice el nodo ONTAP Select a VMFS6 mediante Storage vMotion

VMware no admite una actualización local de VMFS 5 a VMFS 6. Puede usar Storage vMotion para realizar la transición de un almacén de datos VMFS 5 a un almacén de datos VMFS 6 para un nodo ONTAP Select existente.

Para las máquinas virtuales ONTAP Select , Storage vMotion se puede usar en clústeres de uno o varios nodos. Es compatible tanto con migraciones de almacenamiento como de computación y almacenamiento.



Antes de empezar

Asegúrese de que el nuevo host sea compatible con el nodo ONTAP Select . Por ejemplo, si se utiliza una controladora RAID y almacenamiento DAS en el host original, debería existir una configuración similar en el nuevo host.

> Pueden surgir problemas de rendimiento graves si la máquina virtual ONTAP Select se vuelve a alojar en un entorno inadecuado.

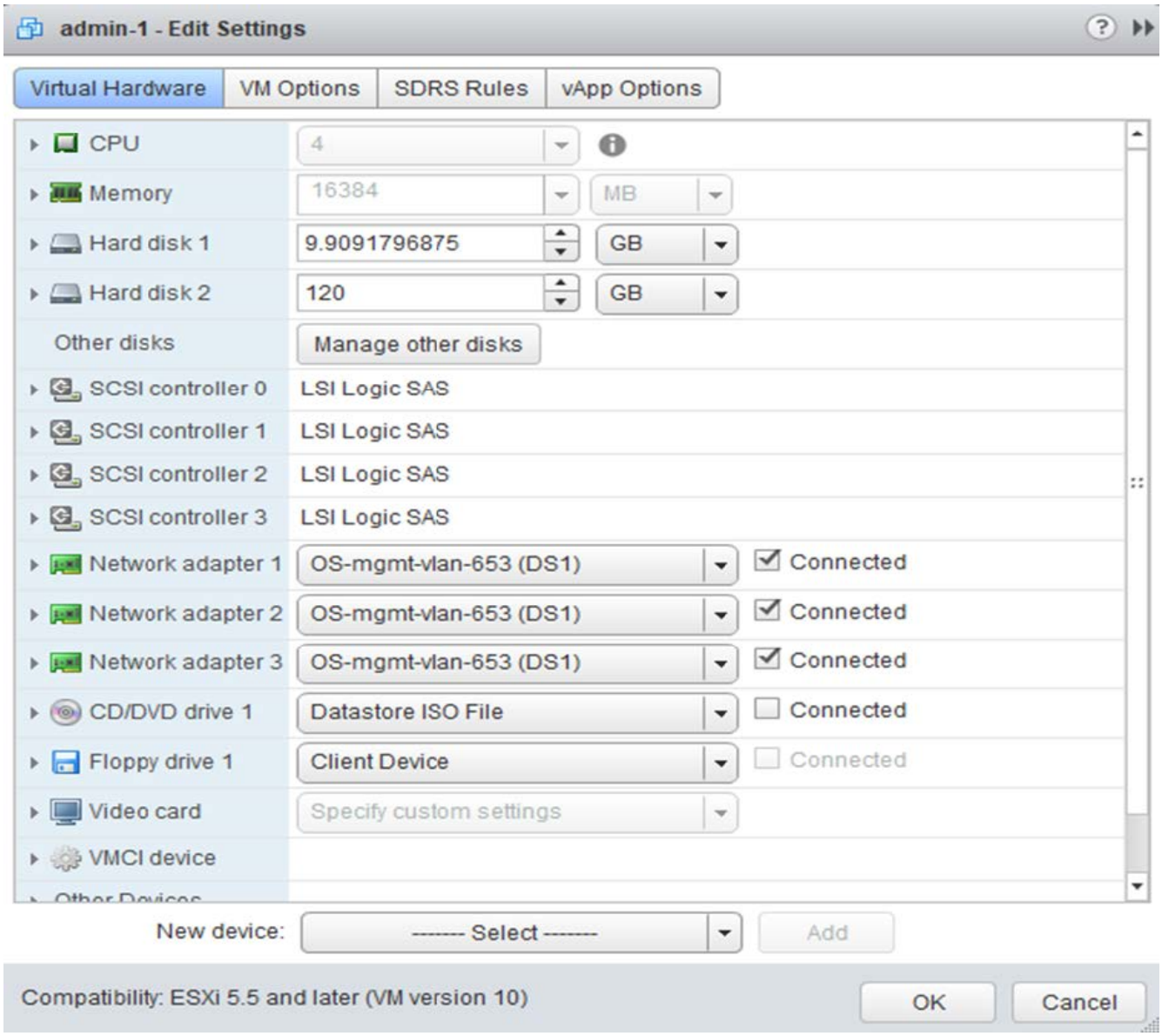
Pasos

1. Apague la máquina virtual ONTAP Select .

   Si el nodo es parte de un par de alta disponibilidad, primero realice una conmutación por error de almacenamiento.

2. Desactive la opción **Unidad de CD/DVD**.

   Este paso no se aplica si instaló ONTAP Select sin utilizar ONTAP Deploy.



3. Una vez completada la operación de Storage vMotion, encienda la máquina virtual ONTAP Select .

   Si este nodo es parte de un par HA, puedes realizar una devolución manual.

4. Realizar una `cluster refresh` Realice la operación utilizando la utilidad Implementar y confirme que sea exitosa.
5. Realice una copia de seguridad de la base de datos de la utilidad de implementación.

Después de terminar

Cuando se complete la operación de Storage vMotion, debe usar la utilidad de implementación para realizar una `cluster refresh` operación. La `cluster refresh` actualiza la base de datos de ONTAP Deploy con la nueva ubicación del nodo ONTAP Select .

Administrar licencias de ONTAP Select

Hay varias tareas relacionadas que puede realizar como parte de la administración de las licencias de ONTAP Select .

Administrar las licencias de nivel de capacidad

Puede agregar, editar y eliminar licencias de nivel de capacidad ONTAP Select según sea necesario.

Pasos

1. Sign in en la utilidad de implementación a través de la interfaz web utilizando la cuenta de administrador.
2. Seleccione la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Seleccione **Licencias** y seleccione **Nivel de capacidad**.
4. Opcionalmente, seleccione **Filtro** para limitar las licencias mostradas.
5. Para reemplazar una licencia existente, seleccione una licencia, seleccione ⋮ y seleccione **Actualizar**.
6. Para agregar una nueva licencia, seleccione **Agregar** en la parte superior de la página y luego seleccione **Cargar licencia(s)** y seleccione un archivo de licencia de su estación de trabajo local.

Administrar las licencias del pool de capacidad

Puede agregar, editar y eliminar licencias de ONTAP Select Capacity Pool según sea necesario.

Pasos

1. Sign in en la utilidad de implementación a través de la interfaz web utilizando la cuenta de administrador.
2. Seleccione la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Seleccione **Licencias** y seleccione **Grupos de capacidad**.
4. Opcionalmente, seleccione **Filtro** para limitar las licencias mostradas.
5. Opcionalmente, seleccione una licencia y seleccione ⋮ para gestionar una licencia existente.
6. Agregar una nueva licencia o renovar una licencia existente:

   Agregar nueva licencia

   Para agregar una nueva licencia, seleccione **Agregar** en la parte superior de la página.

   Renovar la licencia existente

   Para renovar una licencia existente:

   a. Seleccionar ⋮ en una licencia existente.
   b. Seleccione **Cargar licencia(s)**.
   c. Seleccione un archivo de licencia de su estación de trabajo local.

7. Para ver una lista de los grupos de capacidad:
   a. Seleccione **Resumen**.
   b. Seleccione y expanda un grupo para ver los clústeres y nodos que alquilan almacenamiento del grupo.
   c. Vea el estado actual de la licencia en **Información de la licencia**.
   d. Puede cambiar la duración de los contratos de arrendamiento emitidos para la piscina en Vencimiento del contrato de arrendamiento.
8. Para ver una lista de los clústeres:
   a. Seleccione **Detalles**.

b. Seleccione y expanda el clúster para ver la utilización del almacenamiento.

Reinstalar una licencia de Capacity Pool

Cada licencia activa de Capacity Pool está vinculada a una instancia específica de License Manager, que se encuentra dentro de una instancia de la utilidad de administración de Deploy. Si utiliza una licencia de Capacity Pool y luego restaura o recupera la instancia de Deploy, la licencia original dejará de ser válida. Debe generar un nuevo archivo de licencia de capacidad e instalarla en la nueva instancia de Deploy.

Antes de empezar

- Determinar todas las licencias de grupo de capacidad utilizadas por la instancia de implementación original.
- Si restaura una copia de seguridad como parte de la creación de la nueva instancia de implementación, determine si la copia de seguridad está actual y actualizada.
- Ubique los nodos de ONTAP Select que fueron creados más recientemente por la instancia de implementación original (solo si no se restaura una copia de seguridad actualizada de la instancia de implementación original en la nueva instancia de implementación).
- Restaurar o recrear la instancia de implementación

Acerca de esta tarea

En general, esta tarea consta de tres partes. Debe regenerar e instalar todas las licencias de grupo de capacidad utilizadas por la instancia de Deploy. Una vez reinstaladas todas las licencias en la nueva instancia de Deploy, puede restablecer el número de secuencia de serie si es necesario. Finalmente, si la dirección IP de Deploy ha cambiado, debe actualizar todos los nodos de ONTAP Select que utilicen una licencia de grupo de capacidad.

Pasos

1. Comuníquese con el soporte de NetApp y desvincule y desregistre todas las licencias de Capacity Pool para la instancia de implementación original.
2. Adquirir y descargar un nuevo archivo de licencia para cada una de las licencias del Capacity Pool.

   Ver "Adquirir una licencia de Pool de Capacidad" Para más información.

3. Instalar las licencias del grupo de capacidad en la nueva instancia de implementación:
   a. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
   b. Seleccione la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
   c. Seleccione **Licencias** y luego seleccione **Grupo de capacidad**.
   d. Seleccione **Agregar** y luego **Cargar licencia(s)** para seleccionar y cargar las licencias.
4. Si creó la nueva instancia de Implementación sin restaurar una copia de seguridad o utilizó una copia de seguridad que no estaba actualizada, debe actualizar el número de secuencia de serie:
   a. Sign in en la interfaz de línea de comandos de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
   b. Mostrar el número de serie de un nodo creado más recientemente por la instancia de implementación original:

   ```
   node show -cluster-name CLUSTER_NAME -name NODE_NAME -detailed
   ```

c. Extraiga los últimos ocho dígitos del número de serie del nodo de veinte dígitos para obtener el último número de secuencia de serie utilizado por la instancia de implementación original.

d. Agregue 20 al número de secuencia de serie para crear el nuevo número de secuencia de serie.

e. Establezca el número de secuencia de serie para la nueva instancia de implementación:

```
license-manager modify -serial-sequence SEQ_NUMBER
```

5. Si la dirección IP asignada a la nueva instancia de implementación es diferente a la dirección IP de la instancia de implementación original, debe actualizar la dirección IP en cada nodo de ONTAP Select que use una licencia de grupos de capacidad:

a. Sign in en la interfaz de línea de comandos de ONTAP del nodo de ONTAP Select .

b. Ingresar al modo de privilegios avanzados:

```
set adv
```

c. Mostrar la configuración actual:

```
system license license-manager show
```

d. Establezca la dirección IP del Administrador de licencias (Implementación) utilizada por el nodo:

```
system license license-manager modify -host NEW_IP_ADDRESS
```

Convertir una licencia de evaluación en una licencia de producción

Puede actualizar un clúster de evaluación de ONTAP Select para usar una licencia de nivel de capacidad de producción con la utilidad de administración de implementación.

Antes de empezar

- Cada nodo debe tener suficiente almacenamiento asignado para soportar el mínimo requerido para una licencia de producción.
- Debe tener licencias de nivel de capacidad para cada nodo en el clúster de evaluación.

Acerca de esta tarea

Modificar la licencia de un clúster de un solo nodo es disruptivo. Sin embargo, esto no ocurre con un clúster de varios nodos, ya que el proceso de conversión reinicia cada nodo uno a uno para aplicar la licencia.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de usuario web de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Seleccione la pestaña **Clústeres** en la parte superior de la página y seleccione el clúster deseado.
3. En la parte superior de la página de detalles del clúster, seleccione **Haga clic aquí** para modificar la licencia del clúster.

   También puede seleccionar **Modificar** junto a la licencia de evaluación en la sección **Detalles del clúster**.

4. Seleccione una licencia de producción disponible para cada nodo o cargue licencias adicionales según sea necesario.
5. Proporcione las credenciales de ONTAP y seleccione **Modificar**.

La actualización de la licencia del clúster puede tardar varios minutos. Espere a que el proceso se complete antes de salir de la página o realizar cualquier otro cambio.

Después de terminar

Los números de serie de nodo de veinte dígitos asignados originalmente a cada nodo para la implementación de evaluación se reemplazan por los números de serie de nueve dígitos de las licencias de producción utilizadas para la actualización.

Administrar una licencia de grupo de capacidad vencida

Generalmente, cuando una licencia vence, no ocurre nada. Sin embargo, no se puede instalar una licencia diferente porque los nodos están asociados a la licencia vencida. Hasta que no renueve la licencia, no debe realizar ninguna acción que desconecte el agregado, como reiniciar o realizar una conmutación por error. Se recomienda acelerar la renovación de la licencia.

Para obtener más información sobre ONTAP Select y la renovación de la licencia, consulte la sección Licencias, instalación, actualizaciones y reversiones en el "Preguntas frecuentes" .

Administrar licencias complementarias

Para el producto ONTAP Select , las licencias complementarias se aplican directamente dentro de ONTAP y no se administran a través de ONTAP Select Deploy. Consulte "Descripción general de administración de licencias (solo administradores de clúster)" y "Habilite nuevas funciones agregando claves de licencia" Para más información.

Inmersión profunda

Almacenamiento

Almacenamiento ONTAP Select : conceptos generales y características

Descubra los conceptos generales de almacenamiento que se aplican al entorno de ONTAP Select antes de explorar los componentes de almacenamiento específicos.

Fases de la configuración del almacenamiento

Las principales fases de configuración del almacenamiento del host ONTAP Select incluyen lo siguiente:

- Requisitos previos a la implementación
  - Asegúrese de que cada host de hipervisor esté configurado y listo para una implementación de ONTAP Select .
  - La configuración involucra las unidades físicas, los controladores y grupos RAID, los LUN, así como la preparación de la red relacionada.
  - Esta configuración se realiza fuera de ONTAP Select.
- Configuración mediante la utilidad de administrador del hipervisor
  - Puede configurar ciertos aspectos del almacenamiento mediante la utilidad de administración del hipervisor (por ejemplo, vSphere en un entorno VMware).
  - Esta configuración se realiza fuera de ONTAP Select.
- Configuración mediante la utilidad de administración ONTAP Select Deploy
  - Puede utilizar la utilidad de administración de implementación para configurar las construcciones de almacenamiento lógico principales.
  - Esto se realiza explícitamente a través de comandos CLI o automáticamente por la utilidad como parte de una implementación.
- Configuración posterior a la implementación
  - Una vez completada una implementación de ONTAP Select , puede configurar el clúster mediante la CLI de ONTAP o el Administrador del sistema.
  - Esta configuración se realiza fuera de ONTAP Select Deploy.

Almacenamiento administrado versus no administrado

El almacenamiento al que ONTAP Select accede y controla directamente se considera almacenamiento administrado. Cualquier otro almacenamiento en el mismo host de hipervisor se considera almacenamiento no administrado.

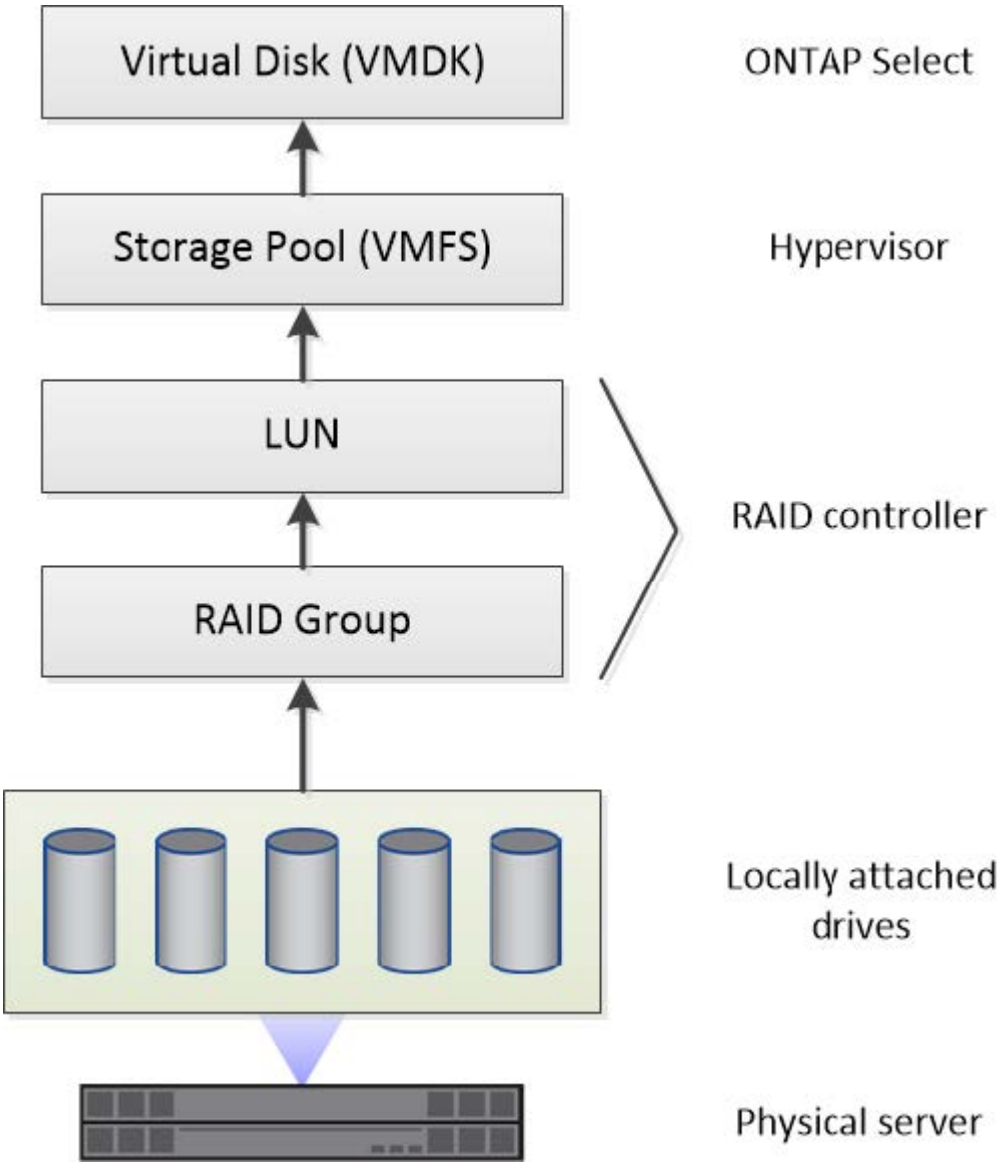
Almacenamiento físico homogéneo

Todas las unidades físicas que componen el almacenamiento administrado de ONTAP Select deben ser homogéneas. Es decir, todo el hardware debe ser el mismo en cuanto a las siguientes características:

- Tipo (SAS, NL-SAS, SATA, SSD)
- Velocidad (RPM)

Ilustración del entorno de almacenamiento local

Cada host de hipervisor contiene discos locales y otros componentes de almacenamiento lógico que ONTAP Select puede utilizar. Estos componentes de almacenamiento están organizados en capas, desde el disco físico.



Características de los componentes de almacenamiento local

Existen varios conceptos que se aplican a los componentes de almacenamiento local utilizados en un entorno de ONTAP Select . Debe familiarizarse con estos conceptos antes de prepararse para una implementación de ONTAP Select . Estos conceptos están organizados por categoría: grupos RAID y LUN, pools de almacenamiento y discos virtuales.

Agrupación de unidades físicas en grupos RAID y LUN

Se pueden conectar uno o más discos físicos localmente al servidor host y ponerlos a disposición de ONTAP Select. Los discos físicos se asignan a grupos RAID, que se presentan al sistema operativo host del hipervisor como uno o más LUN. Cada LUN se presenta al sistema operativo host del hipervisor como un disco duro físico.

Al configurar un host ONTAP Select , debe tener en cuenta lo siguiente:

- Todo el almacenamiento administrado debe ser accesible a través de un único controlador RAID
- Dependiendo del proveedor, cada controlador RAID admite una cantidad máxima de unidades por grupo RAID

Uno o más grupos RAID

Cada host de ONTAP Select debe tener un único controlador RAID. Debe crear un único grupo RAID para ONTAP Select. Sin embargo, en ciertas situaciones, podría considerar crear más de un grupo RAID. Consulte "Resumen de las mejores prácticas" .

Consideraciones sobre el pool de almacenamiento

Hay varios problemas relacionados con los grupos de almacenamiento que debe tener en cuenta como parte de la preparación para la implementación de ONTAP Select.

> En un entorno VMware, un grupo de almacenamiento es sinónimo de un almacén de datos VMware.

Grupos de almacenamiento y LUN

Cada LUN se considera un disco local en el host del hipervisor y puede formar parte de un pool de almacenamiento. Cada pool de almacenamiento está formateado con un sistema de archivos que el sistema operativo del host del hipervisor puede usar.

Debe asegurarse de que los grupos de almacenamiento se creen correctamente como parte de una implementación de ONTAP Select . Puede crear un grupo de almacenamiento mediante la herramienta de administración del hipervisor. Por ejemplo, con VMware, puede usar el cliente vSphere para crear un grupo de almacenamiento. El grupo de almacenamiento se transfiere a la utilidad de administración de ONTAP Select Deploy.

Administrar los discos virtuales en ESXi

Hay varias cuestiones relacionadas con los discos virtuales que debe tener en cuenta como parte de la preparación para la implementación de ONTAP Select.

Discos virtuales y sistemas de archivos

La máquina virtual ONTAP Select tiene asignadas varias unidades de disco virtuales. Cada disco virtual es un archivo contenido en un pool de almacenamiento y es mantenido por el hipervisor. ONTAP Select utiliza varios tipos de discos, principalmente discos de sistema y discos de datos.

También debe tener en cuenta lo siguiente con respecto a los discos virtuales:

- El grupo de almacenamiento debe estar disponible antes de que se puedan crear los discos virtuales.
- Los discos virtuales no se pueden crear antes de que se cree la máquina virtual.
- Debe confiar en la utilidad de administración ONTAP Select Deploy para crear todos los discos virtuales (es decir, un administrador nunca debe crear un disco virtual fuera de la utilidad Deploy).

Configuración de los discos virtuales

Los discos virtuales son administrados por ONTAP Select. Se crean automáticamente al crear un clúster

mediante la utilidad de administración Deploy.

Ilustración del entorno de almacenamiento externo en ESXi

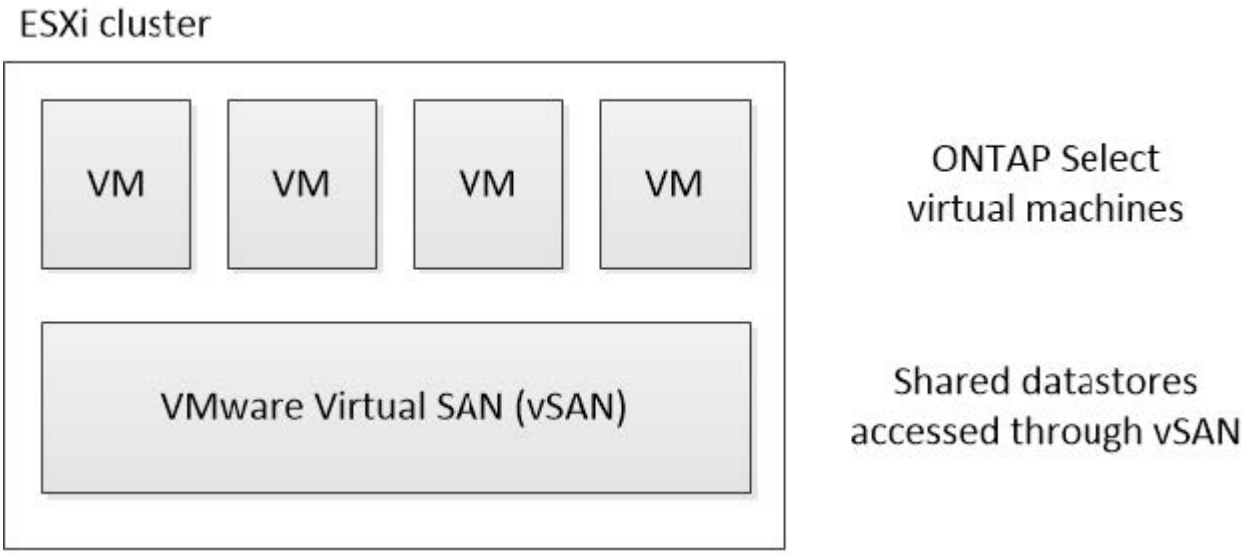
La solución vNAS de ONTAP Select permite a ONTAP Select utilizar almacenes de datos ubicados en un almacenamiento externo al host del hipervisor. Se puede acceder a los almacenes de datos a través de la red mediante VMware vSAN o directamente en una matriz de almacenamiento externa.

ONTAP Select se puede configurar para utilizar los siguientes tipos de almacenes de datos de red VMware ESXi que son externos al host del hipervisor:

- vSAN (SAN virtual)
- Sistema de archivos virtuales
- Sistema Nacional de Archivos

almacenes de datos vSAN

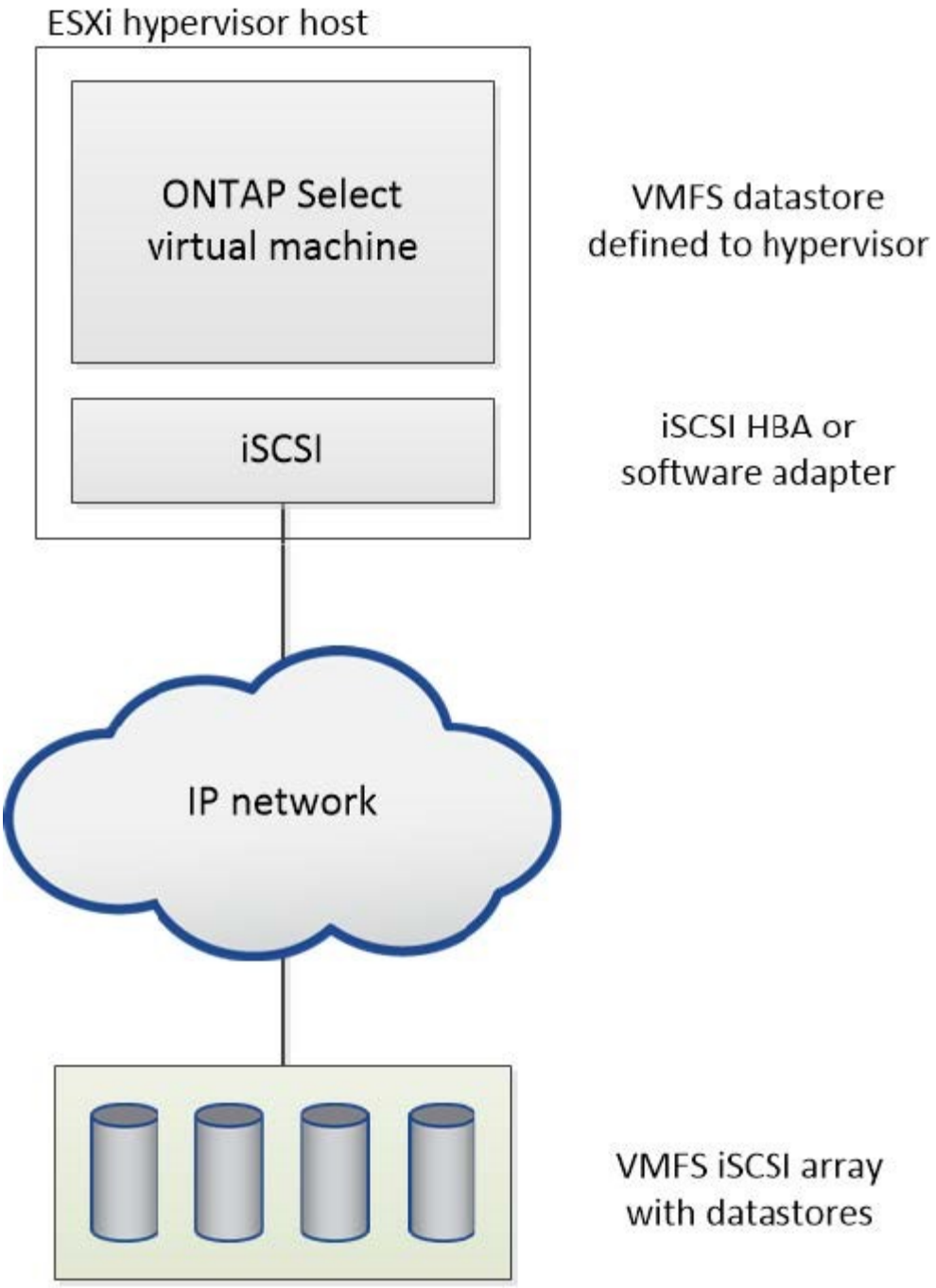
Cada host ESXi puede tener uno o más almacenes de datos VMFS locales. Normalmente, estos almacenes de datos solo son accesibles para el host local. Sin embargo, VMware vSAN permite que cada host de un clúster ESXi comparta todos los almacenes de datos del clúster como si fueran locales. La siguiente figura ilustra cómo vSAN crea un grupo de almacenes de datos que se comparten entre los hosts del clúster ESXi.



Almacén de datos VMFS en una matriz de almacenamiento externa

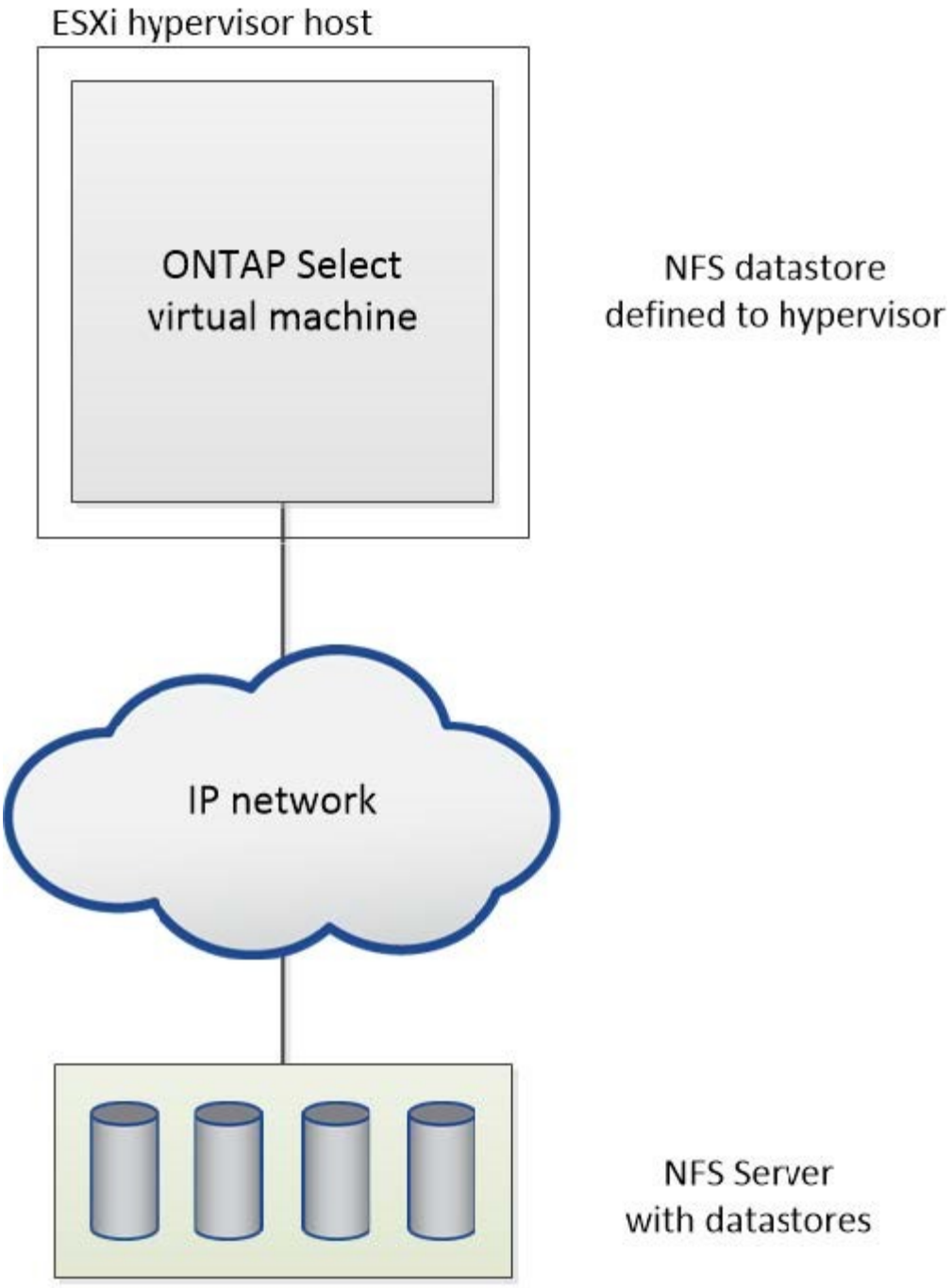
Puede crear un almacén de datos VMFS ubicado en una matriz de almacenamiento externa. Se accede al almacenamiento mediante uno de varios protocolos de red. La siguiente figura ilustra un almacén de datos VMFS en una matriz de almacenamiento externa a la que se accede mediante el protocolo iSCSI.

> ONTAP Select admite todas las matrices de almacenamiento externas descritas en la documentación de compatibilidad de VMware Storage/SAN, incluidas iSCSI, Fibre Channel y Fibre Channel over Ethernet.



Almacén de datos NFS en una matriz de almacenamiento externa

Puede crear un almacén de datos NFS ubicado en una matriz de almacenamiento externa. Se accede al almacenamiento mediante el protocolo de red NFS. La siguiente figura ilustra un almacén de datos NFS en un almacenamiento externo al que se accede mediante el dispositivo de servidor NFS.



Servicios RAID de hardware para almacenamiento conectado localmente ONTAP Select

Cuando hay disponible una controladora RAID de hardware, ONTAP Select puede transferir los servicios RAID a la controladora de hardware para mejorar el rendimiento de escritura y proteger contra fallos de las unidades físicas. Como resultado, la protección RAID para todos los nodos del clúster de ONTAP Select la proporciona la controladora RAID conectada localmente y no el RAID de software de ONTAP .

Los agregados de datos de ONTAP Select están configurados para usar RAID 0 porque el controlador RAID físico proporciona la segmentación RAID a las unidades subyacentes. No se admiten otros niveles de RAID.

Configuración del controlador RAID para el almacenamiento conectado localmente

Todos los discos conectados localmente que proporcionan almacenamiento de respaldo a ONTAP Select deben estar respaldados por una controladora RAID. La mayoría de los servidores básicos incluyen múltiples opciones de controladora RAID en distintos rangos de precio, cada una con distintos niveles de funcionalidad. El objetivo es admitir la mayor cantidad posible de estas opciones, siempre que cumplan con ciertos requisitos mínimos de la controladora.

No se pueden desconectar discos virtuales de las máquinas virtuales ONTAP Select que utilizan la configuración RAID de hardware. La desconexión de discos solo es posible en las máquinas virtuales ONTAP Select que utilizan la configuración RAID de software. Ver "Reemplazar una unidad defectuosa en una configuración RAID de software ONTAP Select" Para más información.

El controlador RAID que administra los discos ONTAP Select debe cumplir los siguientes requisitos:

- El controlador RAID de hardware debe tener una unidad de respaldo de batería (BBU) o una caché de escritura respaldada por flash (FBWC) y admitir un rendimiento de 12 Gbps.
- El controlador RAID debe admitir un modo que pueda soportar al menos una o dos fallas de disco (RAID 5 y RAID 6).
- La memoria caché de la unidad debe estar deshabilitada.
- La política de escritura debe configurarse para el modo de escritura diferida con una alternativa de escritura directa en caso de falla de BBU o flash.
- La política de E/S para lecturas debe configurarse en caché.

Todos los discos conectados localmente que proporcionan almacenamiento de respaldo a ONTAP Select deben colocarse en grupos RAID con RAID 5 o RAID 6. Para unidades SAS y SSD, el uso de grupos RAID de hasta 24 unidades permite a ONTAP aprovechar las ventajas de distribuir las solicitudes de lectura entrantes entre un mayor número de discos. Esto proporciona una mejora significativa del rendimiento. Con las configuraciones SAS/SSD, se realizaron pruebas de rendimiento comparando configuraciones de un solo LUN con configuraciones de varios LUN. No se encontraron diferencias significativas; por lo tanto, para simplificar, NetApp recomienda crear la menor cantidad de LUN necesaria para satisfacer las necesidades de su configuración.

Las unidades NL-SAS y SATA requieren un conjunto diferente de prácticas recomendadas. Por motivos de rendimiento, el número mínimo de discos sigue siendo ocho, pero el tamaño del grupo RAID no debe superar las 12 unidades. NetApp también recomienda usar una unidad de repuesto por grupo RAID; sin embargo, se pueden usar unidades de repuesto globales para todos los grupos RAID. Por ejemplo, se pueden usar dos unidades de repuesto por cada tres grupos RAID, cada uno con entre ocho y 12 unidades.

El tamaño máximo de extensión y almacén de datos para versiones anteriores de ESX es de 64 TB, lo que puede afectar la cantidad de LUN necesarias para soportar la capacidad total sin procesar proporcionada por estas unidades de gran capacidad.

Modo RAID

Muchos controladores RAID admiten hasta tres modos de funcionamiento, cada uno de los cuales representa

una diferencia significativa en la ruta de datos que siguen las solicitudes de escritura. Estos tres modos son los siguientes:

- Escritura directa. Todas las solicitudes de E/S entrantes se escriben en la caché del controlador RAID y se vacían inmediatamente en el disco antes de confirmar la solicitud al host.
- Escritura alternativa. Todas las solicitudes de E/S entrantes se escriben directamente en el disco, evitando la caché del controlador RAID.
- Escritura diferida. Todas las solicitudes de E/S entrantes se escriben directamente en la caché del controlador y se confirman inmediatamente en el host. Los bloques de datos se vacían al disco de forma asíncrona mediante el controlador.

El modo de escritura diferida ofrece la ruta de datos más corta, con confirmación de E/S inmediatamente después de que los bloques entren en la caché. Este modo proporciona la menor latencia y el mayor rendimiento para cargas de trabajo mixtas de lectura y escritura. Sin embargo, sin una BBU o tecnología flash no volátil, los usuarios corren el riesgo de perder datos si el sistema sufre un corte de energía al operar en este modo.

ONTAP Select requiere una batería de respaldo o una unidad flash; por lo tanto, podemos estar seguros de que los bloques en caché se vaciarán al disco en caso de este tipo de fallo. Por esta razón, es requisito que el controlador RAID esté configurado en modo de escritura diferida.

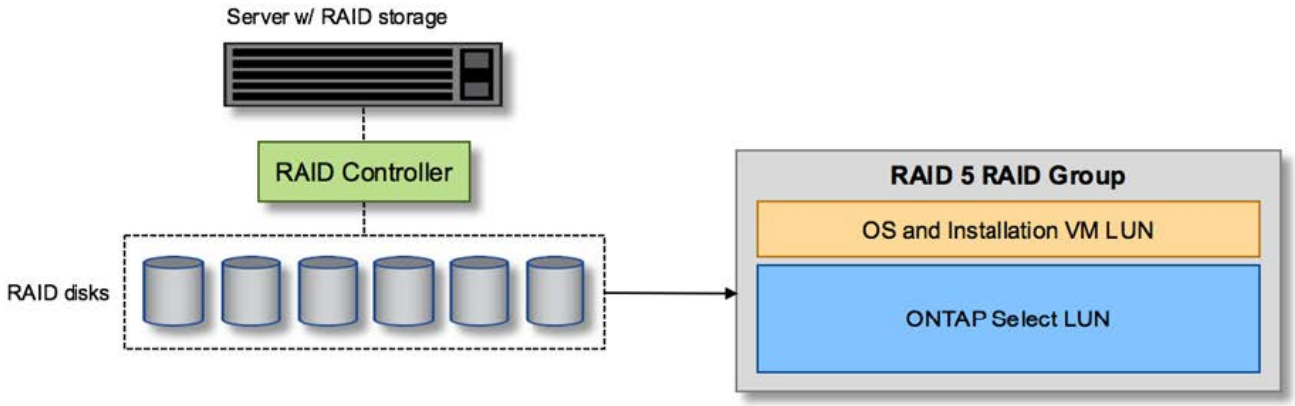
Discos locales compartidos entre ONTAP Select y el sistema operativo

La configuración de servidor más común es aquella en la que todos los ejes conectados localmente se ubican detrás de un único controlador RAID. Debe aprovisionar al menos dos LUN: uno para el hipervisor y otro para la máquina virtual ONTAP Select .

Por ejemplo, considere un HP DL380 g8 con seis unidades internas y un único controlador RAID Smart Array P420i. Todas las unidades internas son administradas por este controlador RAID y no hay ningún otro almacenamiento presente en el sistema.

La siguiente figura muestra este estilo de configuración. En este ejemplo, no hay otro almacenamiento en el sistema; por lo tanto, el hipervisor debe compartirlo con el nodo ONTAP Select .

Configuración de LUN del servidor solo con husillos administrados por RAID



El aprovisionamiento de los LUN del SO desde el mismo grupo RAID que ONTAP Select permite que el SO del hipervisor (y cualquier máquina virtual cliente que también se aprovisione desde ese almacenamiento) se beneficie de la protección RAID. Esta configuración evita que un fallo en una sola unidad provoque la caída de

todo el sistema.

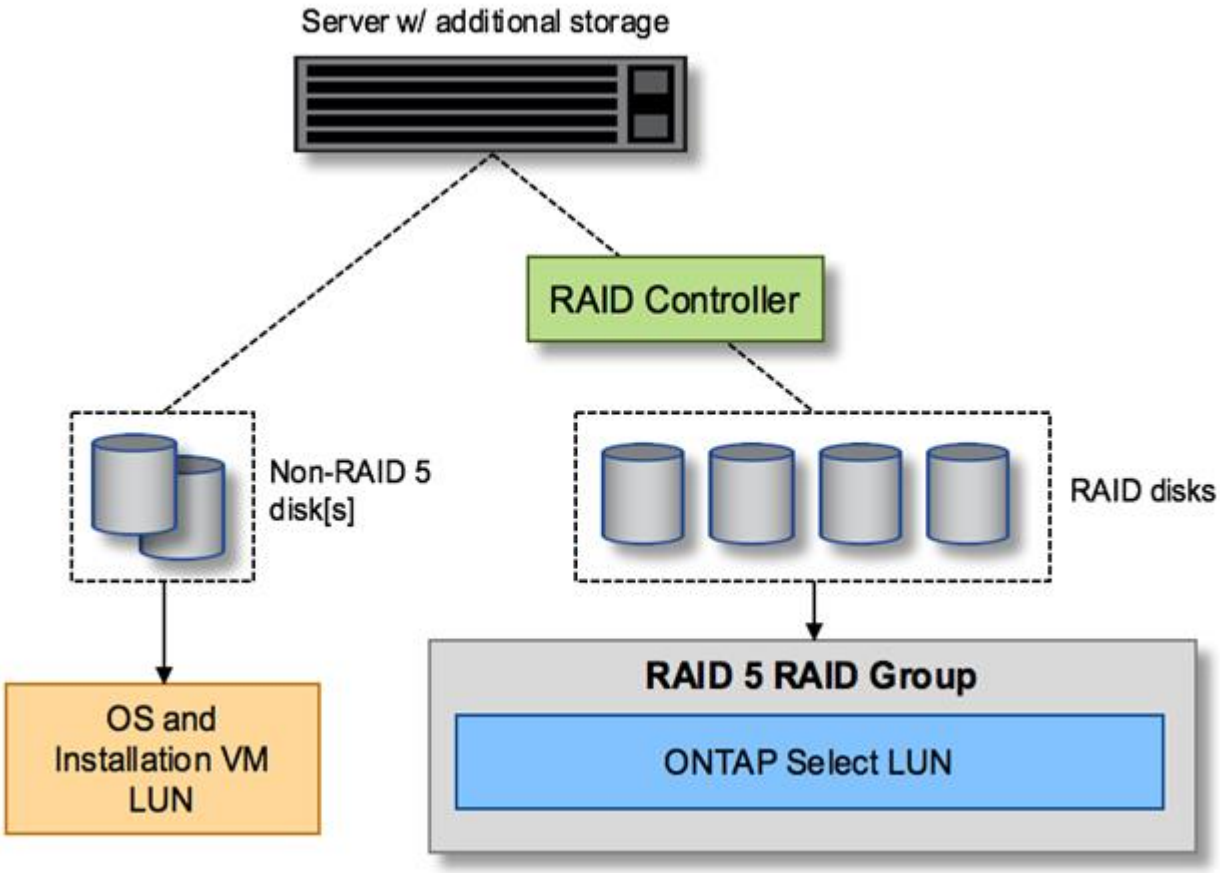
Los discos locales se dividen entre ONTAP Select y el sistema operativo

La otra configuración posible que ofrecen los proveedores de servidores consiste en configurar el sistema con múltiples controladores RAID o de disco. En esta configuración, un conjunto de discos es administrado por un controlador de disco, que puede o no ofrecer servicios RAID. Un segundo conjunto de discos es administrado por un controlador RAID de hardware que puede ofrecer servicios RAID 5/6.

Con este estilo de configuración, el conjunto de discos ubicados detrás del controlador RAID, que puede proporcionar servicios RAID 5/6, debe ser utilizado exclusivamente por la máquina virtual ONTAP Select . Dependiendo de la capacidad total de almacenamiento administrada, debe configurar los discos en uno o más grupos RAID y uno o más LUN. Estos LUN se utilizarían para crear uno o más almacenes de datos, todos protegidos por el controlador RAID.

El primer conjunto de discos está reservado para el sistema operativo del hipervisor y cualquier máquina virtual cliente que no utilice almacenamiento ONTAP , como se muestra en la siguiente figura.

Configuración de LUN del servidor en un sistema mixto RAID/no RAID



Múltiples LUN

Hay dos casos en los que es necesario cambiar la configuración de un solo grupo RAID/LUN. Al utilizar unidades NL-SAS o SATA, el tamaño del grupo RAID no debe superar las 12 unidades. Además, un solo LUN puede superar los límites de almacenamiento del hipervisor subyacente, ya sea el tamaño máximo de la extensión del sistema de archivos individual o el tamaño máximo del pool de almacenamiento total. En ese

caso, el almacenamiento físico subyacente debe dividirse en varios LUN para permitir la creación correcta del sistema de archivos.

Límites del sistema de archivos de la máquina virtual VMware vSphere

El tamaño máximo de un almacén de datos en algunas versiones de ESX es 64 TB.

Si un servidor tiene más de 64 TB de almacenamiento conectado, podría ser necesario aprovisionar varios LUN, cada uno con una capacidad inferior a 64 TB. La creación de varios grupos RAID para optimizar el tiempo de reconstrucción de RAID para unidades SATA/NL-SAS también implica el aprovisionamiento de varios LUN.

Cuando se requieren múltiples LUN, es fundamental garantizar que estos tengan un rendimiento similar y consistente. Esto es especialmente importante si todos los LUN se van a utilizar en un único agregado de ONTAP . Por otro lado, si un subconjunto de uno o más LUN tiene un perfil de rendimiento claramente diferente, recomendamos encarecidamente aislarlos en un agregado de ONTAP independiente.

Se pueden usar varias extensiones del sistema de archivos para crear un único almacén de datos hasta su tamaño máximo. Para limitar la capacidad que requiere una licencia de ONTAP Select , asegúrese de especificar un límite de capacidad durante la instalación del clúster. Esta funcionalidad permite que ONTAP Select use (y, por lo tanto, requiera una licencia) solo una parte del espacio de un almacén de datos.

Como alternativa, se puede empezar creando un único almacén de datos en un único LUN. Si se necesita espacio adicional que requiera una licencia de mayor capacidad de ONTAP Select , dicho espacio se puede añadir al mismo almacén de datos como una extensión, hasta alcanzar el tamaño máximo. Una vez alcanzado el tamaño máximo, se pueden crear nuevos almacenes de datos y añadirlos a ONTAP Select. Ambos tipos de operaciones de ampliación de capacidad son compatibles y se pueden lograr mediante la función de adición de almacenamiento de ONTAP Deploy. Cada nodo de ONTAP Select se puede configurar para admitir hasta 400 TB de almacenamiento. El aprovisionamiento de capacidad desde varios almacenes de datos requiere un proceso de dos pasos.

La creación inicial del clúster permite crear un clúster ONTAP Select que ocupe parte o la totalidad del espacio del almacén de datos inicial. Un segundo paso consiste en realizar una o más operaciones de ampliación de capacidad utilizando almacenes de datos adicionales hasta alcanzar la capacidad total deseada. Esta funcionalidad se detalla en la sección "Aumentar la capacidad de almacenamiento" .

> La sobrecarga de VMFS no es cero (consulte "VMware KB 1001618"), y el intento de utilizar todo el espacio informado como libre por un almacén de datos ha generado errores espurios durante las operaciones de creación de clúster.

Se deja un búfer del 2 % sin usar en cada almacén de datos. Este espacio no requiere una licencia de capacidad, ya que ONTAP Select no lo utiliza. ONTAP Deploy calcula automáticamente la cantidad exacta de gigabytes para el búfer, siempre que no se especifique un límite de capacidad. Si se especifica un límite de capacidad, se aplica primero ese tamaño. Si el límite de capacidad está dentro del tamaño del búfer, la creación del clúster falla con un mensaje de error que especifica el parámetro de tamaño máximo correcto que se puede usar como límite de capacidad:

```
“InvalidPoolCapacitySize: Invalid capacity specified for storage pool
“ontap-select-storage-pool”, Specified value: 34334204 GB. Available
(after leaving 2% overhead space): 30948”
```

VMFS 6 es compatible tanto con instalaciones nuevas como con el destino de una operación de Storage

vMotion de una VM ONTAP Deploy u ONTAP Select existente.

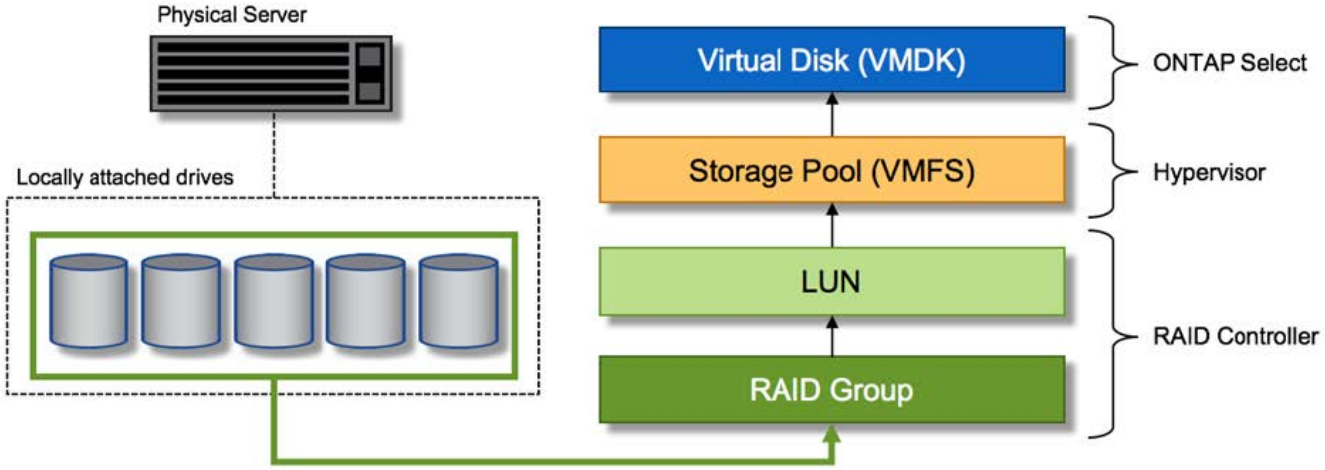
VMware no admite actualizaciones locales de VMFS 5 a VMFS 6. Por lo tanto, Storage vMotion es el único mecanismo que permite la transición de cualquier máquina virtual de un almacén de datos VMFS 5 a uno VMFS 6. Sin embargo, la compatibilidad con Storage vMotion con ONTAP Select y ONTAP Deploy se ha ampliado para abarcar otros escenarios, además del propósito específico de la transición de VMFS 5 a VMFS 6.

ONTAP Select

En esencia, ONTAP Select ofrece a ONTAP un conjunto de discos virtuales aprovisionados desde uno o más pools de almacenamiento. ONTAP cuenta con un conjunto de discos virtuales que trata como físicos, y el hipervisor abstrae la parte restante de la pila de almacenamiento. La siguiente figura muestra esta relación con más detalle, destacando la relación entre el controlador RAID físico, el hipervisor y la máquina virtual de ONTAP Select .

- La configuración del grupo RAID y del LUN se realiza desde el software del controlador RAID del servidor. Esta configuración no es necesaria al usar VSAN o matrices externas.
- La configuración del grupo de almacenamiento se realiza desde el hipervisor.
- Los discos virtuales son creados y propiedad de máquinas virtuales individuales; en este ejemplo, por ONTAP Select.

Mapeo de disco virtual a disco físico



Aprovisionamiento de discos virtuales

Para ofrecer una experiencia de usuario más optimizada, la herramienta de administración de ONTAP Select , ONTAP Deploy, aprovisiona automáticamente discos virtuales desde el pool de almacenamiento asociado y los conecta a la máquina virtual de ONTAP Select . Esta operación se realiza automáticamente durante la configuración inicial y al agregar almacenamiento. Si el nodo de ONTAP Select forma parte de un par de alta disponibilidad (HA), los discos virtuales se asignan automáticamente a un pool de almacenamiento local y uno reflejado.

ONTAP Select divide el almacenamiento adjunto subyacente en discos virtuales de igual tamaño, cada uno con un máximo de 16 TB. Si el nodo de ONTAP Select forma parte de un par de alta disponibilidad (HA), se crean al menos dos discos virtuales en cada nodo del clúster y se asignan al plex local y al plex espejo para su uso dentro de un agregado espejo.

Por ejemplo, a una instancia de ONTAP Select se le puede asignar un almacén de datos o LUN de 31 TB (el espacio restante tras la implementación de la máquina virtual y el aprovisionamiento de los discos del sistema y raíz). A continuación, se crean cuatro discos virtuales de aproximadamente 7,75 TB y se asignan al plex local y espejo de ONTAP correspondiente.

> Añadir capacidad a una máquina virtual de ONTAP Select probablemente resulte en VMDK de diferentes tamaños. Para más detalles, consulte la sección "Aumentar la capacidad de almacenamiento". FAS coexistir VMDK de diferentes tamaños en el mismo agregado. ONTAP Select utiliza una franja RAID 0 entre estos VMDK, lo que permite utilizar todo el espacio de cada VMDK, independientemente de su tamaño.

NVRAM virtualizada

Los sistemas NetApp FAS suelen estar equipados con una tarjeta física NVRAM PCI, una tarjeta de alto rendimiento que contiene memoria flash no volátil. Esta tarjeta mejora significativamente el rendimiento de escritura al permitir que ONTAP reconozca inmediatamente las escrituras entrantes al cliente. También puede programar el traslado de bloques de datos modificados a los medios de almacenamiento más lentos mediante un proceso conocido como desensamblaje.

Los sistemas básicos no suelen estar equipados con este tipo de equipo. Por lo tanto, la funcionalidad de esta tarjeta NVRAM se ha virtualizado y se ha ubicado en una partición del disco de arranque del sistema ONTAP Select . Por ello, la ubicación del disco virtual del sistema de la instancia es fundamental. Por ello, el producto también requiere una controladora RAID física con caché resiliente para configuraciones de almacenamiento local.

La NVRAM se ubica en su propio VMDK. Dividir la NVRAM en su propio VMDK permite que la VM ONTAP Select utilice el controlador vNVMe para comunicarse con su VMDK de NVRAM . También requiere que la VM ONTAP Select utilice la versión de hardware 13, compatible con ESX 6.5 y versiones posteriores.

Explicación de la ruta de datos: NVRAM y controlador RAID

La interacción entre la partición del sistema NVRAM virtualizada y el controlador RAID se puede resaltar mejor al recorrer la ruta de datos que toma una solicitud de escritura cuando ingresa al sistema.

Las solicitudes de escritura entrantes a la máquina virtual ONTAP Select se dirigen a la partición NVRAM de la máquina virtual. En la capa de virtualización, esta partición existe dentro de un disco de sistema ONTAP Select , un VMDK conectado a la máquina virtual ONTAP Select . En la capa física, estas solicitudes se almacenan en caché en la controladora RAID local, al igual que todos los cambios de bloque dirigidos a los ejes subyacentes. Desde aquí, el host confirma la escritura.

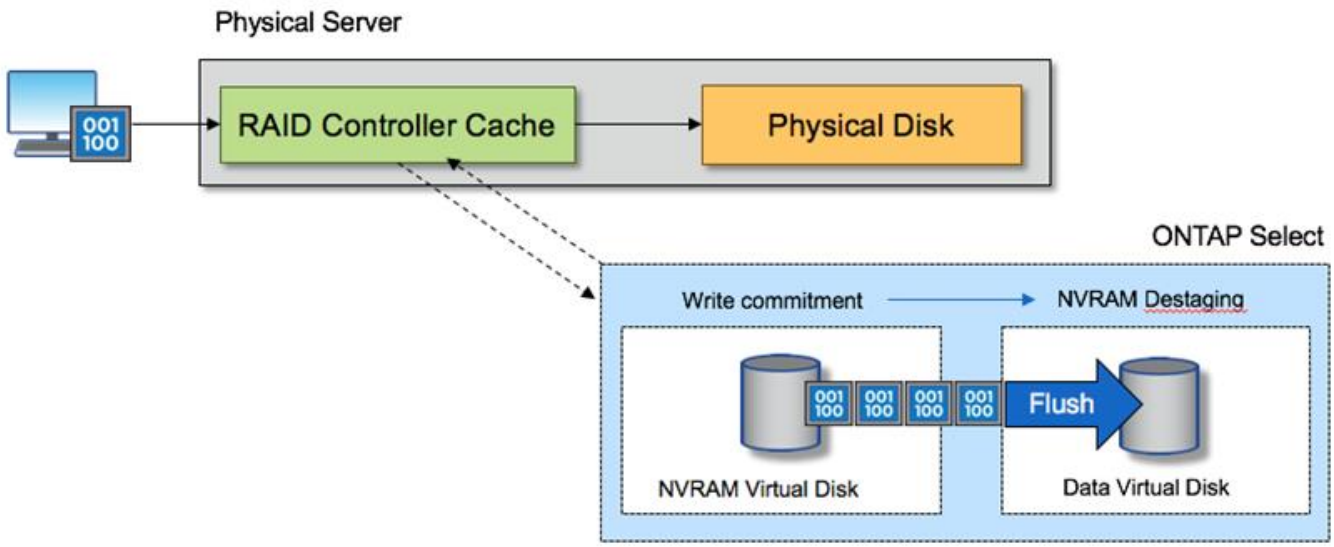
En este punto, físicamente, el bloque reside en la caché del controlador RAID, a la espera de ser vaciado al disco. Lógicamente, el bloque reside en la NVRAM a la espera de ser desestacionalizado a los discos de datos de usuario correspondientes.

Dado que los bloques modificados se almacenan automáticamente en la caché local del controlador RAID, las escrituras entrantes en la partición NVRAM se almacenan automáticamente en caché y se vacían periódicamente en el medio de almacenamiento físico. Esto no debe confundirse con el vaciado periódico del contenido de la NVRAM a los discos de datos ONTAP . Estos dos eventos no están relacionados y ocurren en momentos y frecuencias diferentes.

La siguiente figura muestra la ruta de E/S que sigue una escritura entrante. Resalta la diferencia entre la capa física (representada por la caché y los discos de la controladora RAID) y la capa virtual (representada por la NVRAM y los discos virtuales de datos de la máquina virtual).

Aunque los bloques modificados en el VMDK de NVRAM se almacenan en la caché del controlador RAID local, esta no tiene conocimiento de la construcción de la máquina virtual ni de sus discos virtuales. Almacena todos los bloques modificados en el sistema, del cual la NVRAM es solo una parte. Esto incluye las solicitudes de escritura dirigidas al hipervisor, si este se aprovisiona desde los mismos ejes de respaldo.

*Escrituras entrantes en la máquina ONTAP Select *



La partición NVRAM está separada en su propio VMDK. Este VMDK se conecta mediante el controlador vNVME disponible en las versiones ESX 6.5 o posteriores. Este cambio es especialmente significativo para las instalaciones de ONTAP Select con RAID por software, que no se benefician de la caché del controlador RAID.

Servicios de configuración RAID de software ONTAP Select para almacenamiento conectado localmente

RAID por software es una capa de abstracción RAID implementada dentro de la pila de software de ONTAP . Ofrece la misma funcionalidad que la capa RAID dentro de una plataforma ONTAP tradicional, como FAS. La capa RAID realiza cálculos de paridad de unidades y proporciona protección contra fallos de unidades individuales dentro de un nodo ONTAP Select .

Independientemente de las configuraciones RAID de hardware, ONTAP Select también ofrece una opción RAID de software. Es posible que un controlador RAID de hardware no esté disponible o no sea recomendable en ciertos entornos, como cuando ONTAP Select se implementa en un hardware de formato pequeño. El RAID de software amplía las opciones de implementación disponibles para incluir dichos entornos. Para habilitar el RAID de software en su entorno, tenga en cuenta lo siguiente:

- Está disponible con una licencia Premium o Premium XL.
- Solo admite unidades SSD o NVMe (requiere licencia Premium XL) para discos raíz y de datos ONTAP .
- Requiere un disco de sistema separado para la partición de arranque de ONTAP Select VM.
    - Elija un disco separado, ya sea una unidad SSD o NVMe, para crear un almacén de datos para los

discos del sistema (NVRAM, tarjeta de arranque/CF, Coredump y Mediator en una configuración de varios nodos).

Notas

- Los términos disco de servicio y disco de sistema se utilizan indistintamente.
  - Los discos de servicio son los VMDK que se utilizan dentro de la VM ONTAP Select para dar servicio a diversos elementos, como agrupamiento, arranque, etc.
  - Los discos de servicio se ubican físicamente en un único disco físico (denominado colectivamente disco físico de servicio/sistema), visto desde el host. Este disco físico debe contener un almacén de datos DAS. ONTAP Deploy crea estos discos de servicio para la máquina virtual ONTAP Select durante la implementación del clúster.
- No es posible separar aún más los discos del sistema ONTAP Select en múltiples almacenes de datos o en múltiples unidades físicas.
- El RAID de hardware no está obsoleto.

Configuración RAID de software para almacenamiento conectado localmente

Al utilizar RAID de software, la ausencia de un controlador RAID de hardware es ideal, pero, si un sistema tiene un controlador RAID existente, debe cumplir con los siguientes requisitos:

- El controlador RAID de hardware debe estar deshabilitado para que los discos puedan presentarse directamente al sistema (un JBOD). Este cambio generalmente se puede realizar en la BIOS del controlador RAID.
- O bien, el controlador RAID de hardware debería estar en modo SAS HBA. Por ejemplo, algunas configuraciones de BIOS permiten un modo “AHCI” además de RAID, que podría elegirse para habilitar el modo JBOD. Esto permite una transferencia directa, de modo que las unidades físicas se puedan ver tal como están en el host.

Según el número máximo de unidades admitidas por el controlador, podría requerirse un controlador adicional. Con el modo HBA SAS, asegúrese de que el controlador de E/S (HBA SAS) sea compatible con una velocidad mínima de 6 Gb/s. Sin embargo, NetApp recomienda una velocidad de 12 Gbps.

No se admiten otros modos ni configuraciones de controlador RAID de hardware. Por ejemplo, algunos controladores admiten RAID 0, lo que puede permitir artificialmente la transferencia de discos, pero las consecuencias pueden ser indeseables. El tamaño admitido de discos físicos (sólo SSD) es entre 200 GB y 16 TB.

> Los administradores deben realizar un seguimiento de qué unidades están en uso en la VM ONTAP Select y evitar el uso inadvertido de esas unidades en el host.

ONTAP Select

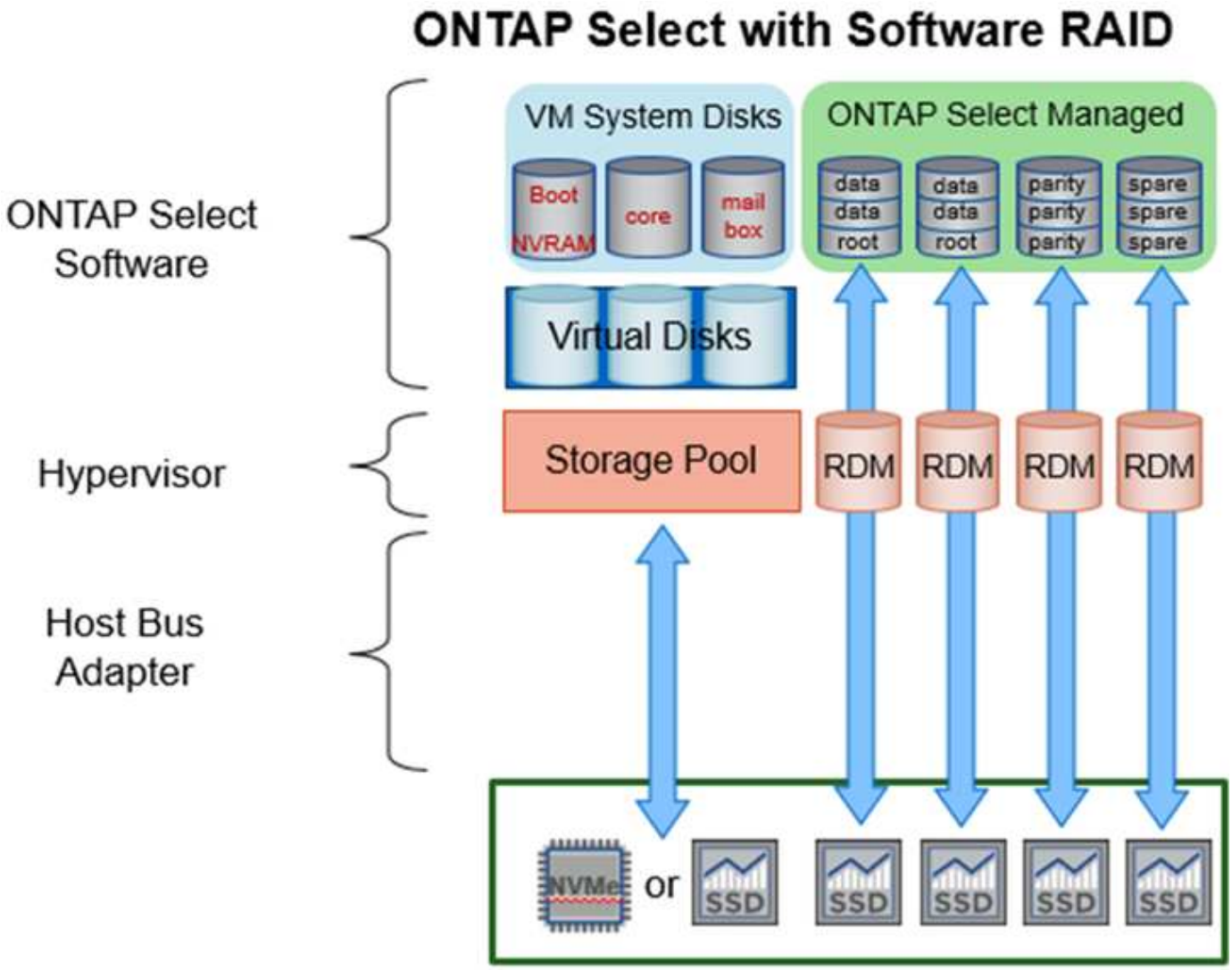
En configuraciones con controladores RAID de hardware, la redundancia de disco físico la proporciona el controlador RAID. ONTAP Select se presenta con uno o más VMDK desde los cuales el administrador de ONTAP puede configurar agregados de datos. Estos VMDK se distribuyen en formato RAID 0, ya que el uso del RAID de software de ONTAP es redundante, ineficiente e ineficaz debido a la resiliencia proporcionada a nivel de hardware. Además, los VMDK utilizados para los discos del sistema se encuentran en el mismo almacén de datos que los utilizados para almacenar los datos del usuario.

Al utilizar RAID de software, ONTAP Deploy presenta a ONTAP Select un conjunto de discos virtuales (VMDK) y discos físicos Raw Device Mappings [RDM] para SSD y dispositivos de E/S de paso a través o DirectPath

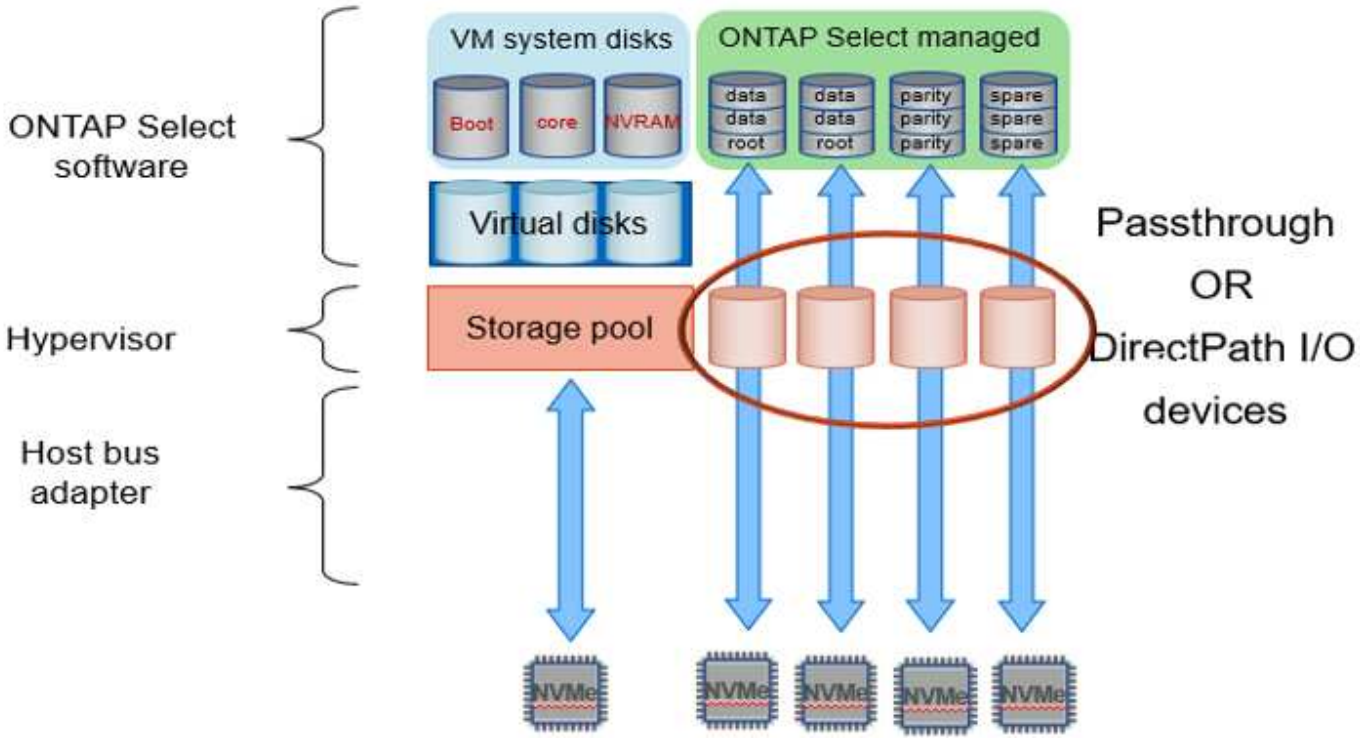
para NVMe.

Las siguientes figuras muestran esta relación con más detalle, resaltando la diferencia entre los discos virtualizados utilizados para los componentes internos de la máquina ONTAP Select y los discos físicos utilizados para almacenar datos del usuario.

- RAID de software ONTAP Select : uso de discos virtualizados y RDM*



Los discos del sistema (VMDK) residen en el mismo almacén de datos y en el mismo disco físico. El disco NVRAM virtual requiere un medio rápido y duradero. Por lo tanto, solo se admiten almacenes de datos de tipo NVMe y SSD.



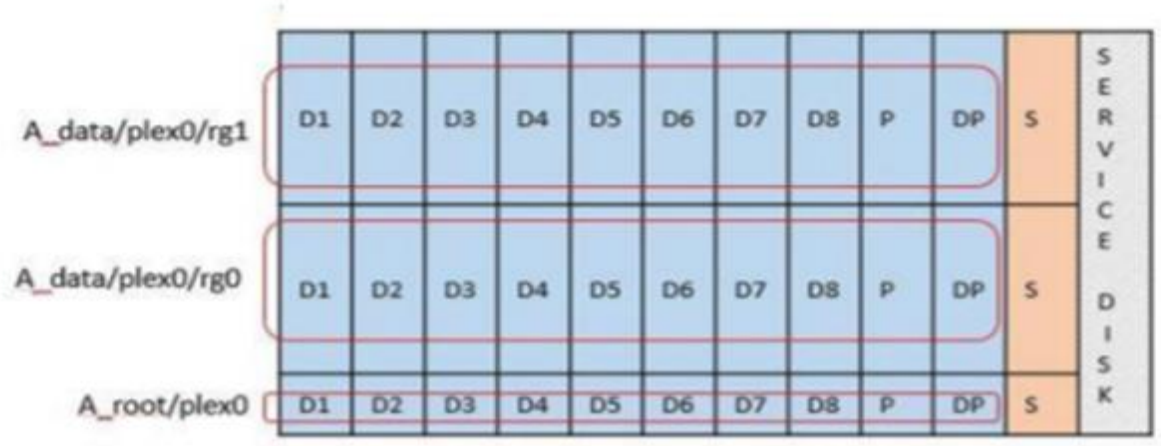
Los discos del sistema (VMDK) residen en el mismo almacén de datos y en el mismo disco físico. El disco NVRAM virtual requiere un medio rápido y duradero. Por lo tanto, solo se admiten almacenes de datos de tipo NVMe y SSD. Al utilizar unidades NVMe para datos, el disco del sistema también debe ser un dispositivo NVMe por motivos de rendimiento. Una tarjeta Intel Optane es una buena opción para el disco del sistema en una configuración completamente NVMe.

> Con la versión actual, no es posible separar aún más los discos del sistema ONTAP Select en múltiples almacenes de datos o múltiples unidades físicas.

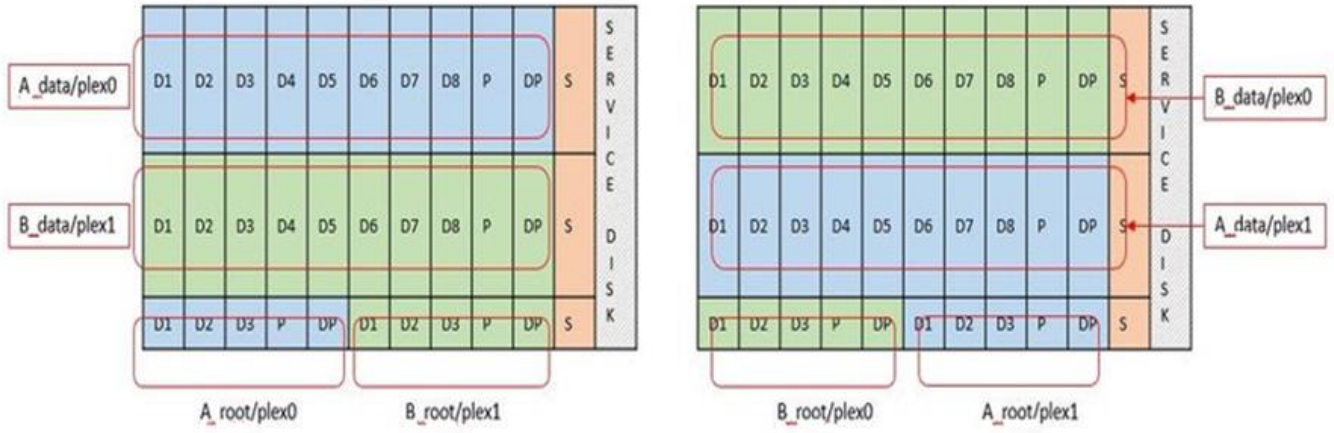
Cada disco de datos se divide en tres partes: una pequeña partición raíz (stripe) y dos particiones del mismo tamaño para crear dos discos de datos visibles en la máquina virtual ONTAP Select . Las particiones utilizan el esquema de datos raíz (RD2) como se muestra en las siguientes figuras para un clúster de un solo nodo y para un nodo en un par de alta disponibilidad.

`P` denota una unidad de paridad. `DP` denota una unidad de paridad dual y `S` denota una unidad de repuesto.

Particionamiento de discos RDD para clústeres de un solo nodo



Particionamiento de discos RDD para clústeres de múltiples nodos (pares HA)



El RAID por software de ONTAP admite los siguientes tipos de RAID: RAID 4, RAID-DP y RAID-TEC. Estas son las mismas estructuras RAID que utilizan las plataformas FAS y AFF . Para el aprovisionamiento raíz, ONTAP Select solo admite RAID 4 y RAID-DP. Al usar RAID-TEC para la agregación de datos, la protección general es RAID-DP. ONTAP Select HA utiliza una arquitectura de no compartido que replica la configuración de cada nodo en el otro. Esto significa que cada nodo debe almacenar su partición raíz y una copia de la partición raíz de su par. Dado que un disco de datos tiene una sola partición raíz, la cantidad mínima de discos de datos variará según si el nodo de ONTAP Select forma parte de un par de alta disponibilidad (HA) o no.

En clústeres de un solo nodo, todas las particiones de datos se utilizan para almacenar datos locales (activos). En los nodos que forman parte de un par de alta disponibilidad (HA), una partición de datos se utiliza para almacenar datos locales (activos) de ese nodo y la segunda partición de datos se utiliza para replicar los datos activos del par de alta disponibilidad (HA).

Dispositivos de paso directo (DirectPath IO) frente a mapas de dispositivos sin procesar (RDM)

VMware ESX no admite actualmente discos NVMe como mapas de dispositivos sin procesar. Para que ONTAP Select controle directamente los discos NVMe, estas unidades deben configurarse en ESX como dispositivos de acceso directo. Tenga en cuenta que configurar un dispositivo NVMe como dispositivo de acceso directo requiere la compatibilidad con la BIOS del servidor y es un proceso disruptivo que requiere reiniciar el host ESX. Además, el número máximo de dispositivos de acceso directo por host ESX es de 16. Sin embargo, ONTAP Deploy lo limita a 14. Este límite de 14 dispositivos NVMe por nodo de ONTAP Select

implica que una configuración exclusivamente NVMe proporcionará una densidad de IOP muy alta (IOP/TB) a expensas de la capacidad total. Como alternativa, si se desea una configuración de alto rendimiento con mayor capacidad de almacenamiento, se recomienda una máquina virtual ONTAP Select de gran tamaño, una tarjeta Intel Optane para el disco del sistema y un número nominal de unidades SSD para el almacenamiento de datos.

> Para aprovechar al máximo el rendimiento de NVMe, considere el gran tamaño de VM de ONTAP Select .

Existe una diferencia adicional entre los dispositivos de paso a través y los RDM. Los RDM se pueden asignar a una máquina virtual en ejecución. Los dispositivos de paso a través requieren reiniciar la máquina virtual. Esto significa que cualquier procedimiento de reemplazo de unidad NVMe o expansión de capacidad (adición de unidad) requerirá reiniciar la máquina virtual de ONTAP Select . La operación de reemplazo de unidad y expansión de capacidad (adición de unidad) se gestiona mediante un flujo de trabajo en ONTAP Deploy. ONTAP Deploy gestiona el reinicio de ONTAP Select para clústeres de un solo nodo y la conmutación por error/recuperación para pares de alta disponibilidad (HA). Sin embargo, es importante tener en cuenta la diferencia entre trabajar con unidades de datos SSD (no se requiere reinicio/conmutación por error de ONTAP Select) y trabajar con unidades de datos NVMe (se requiere reinicio/conmutación por error de ONTAP Select).

Aprovisionamiento de discos físicos y virtuales

Para ofrecer una experiencia de usuario más optimizada, ONTAP Deploy aprovisiona automáticamente los discos del sistema (virtuales) desde el almacén de datos especificado (disco físico del sistema) y los conecta a la máquina virtual de ONTAP Select . Esta operación se realiza automáticamente durante la configuración inicial para que la máquina virtual de ONTAP Select pueda arrancar. Los RDM se particionan y el agregado raíz se crea automáticamente. Si el nodo de ONTAP Select forma parte de un par de alta disponibilidad (HA), las particiones de datos se asignan automáticamente a un pool de almacenamiento local y a un pool de almacenamiento reflejado. Esta asignación se realiza automáticamente durante las operaciones de creación de clústeres y de adición de almacenamiento.

Debido a que los discos de datos en la VM ONTAP Select están asociados con los discos físicos subyacentes, existen implicaciones de rendimiento al crear configuraciones con una mayor cantidad de discos físicos.

> El tipo de grupo RAID del agregado raíz depende de la cantidad de discos disponibles. ONTAP Deploy selecciona el tipo de grupo RAID adecuado. Si tiene suficientes discos asignados al nodo, utiliza RAID-DP; de lo contrario, crea un agregado raíz RAID-4.

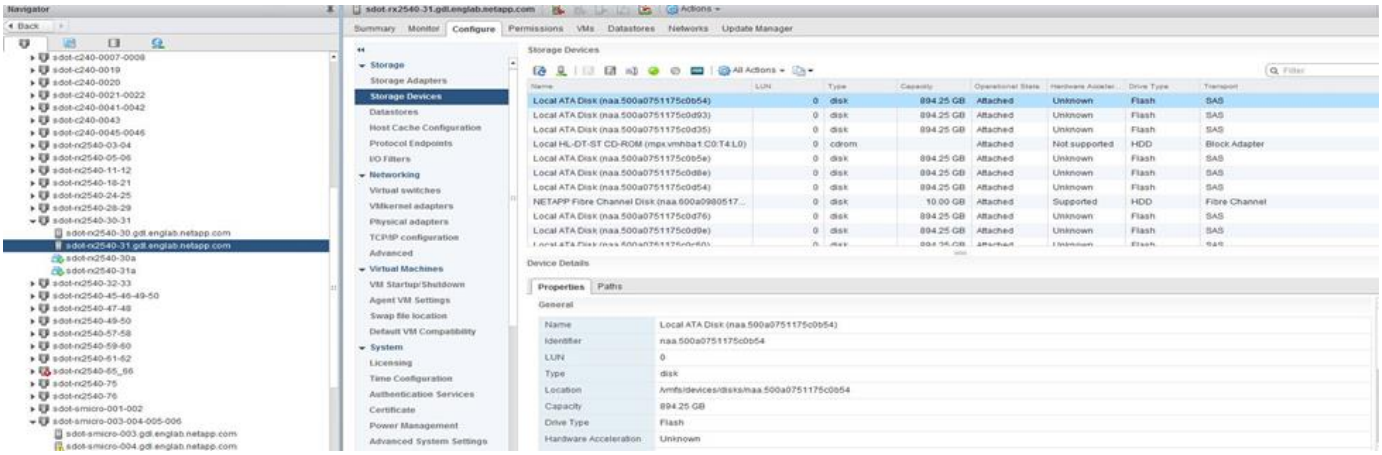
Al agregar capacidad a una máquina virtual ONTAP Select mediante RAID por software, el administrador debe considerar el tamaño de la unidad física y la cantidad de unidades necesarias. Para más detalles, consulte la sección "Aumentar la capacidad de almacenamiento" .

De manera similar a los sistemas FAS y AFF , solo se pueden agregar unidades con capacidades iguales o mayores a un grupo RAID existente. Las unidades de mayor capacidad tienen el tamaño adecuado. Si se crean nuevos grupos RAID, el tamaño del nuevo grupo RAID debe coincidir con el del grupo RAID existente para garantizar que el rendimiento general no se vea afectado.

Hacer coincidir un disco ONTAP Select con el disco ESX correspondiente

Los discos de ONTAP Select generalmente están etiquetados como NET xy. Puede usar el siguiente comando de ONTAP para obtener el UUID del disco:

```
<system name>::> disk show NET-1.1
Disk: NET-1.1
Model: Micron_5100_MTFD
Serial Number: 1723175C0B5E
UID:
*500A0751:175C0B5E*:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:
00000000:00000000
BPS: 512
Physical Size: 894.3GB
Position: shared
Checksum Compatibility: advanced_zoned
Aggregate: -
Plex: -This UID can be matched with the device UID displayed in the
'storage devices' tab for the ESX host
```



En el shell ESXi, puede ingresar el siguiente comando para hacer parpadear el LED de un disco físico determinado (identificado por su naa.unique-id).

```
esxcli storage core device set -d <naa_id> -l=locator -L=<seconds>
```

Múltiples fallos de unidad al utilizar RAID de software

Es posible que un sistema presente una situación en la que varias unidades fallen simultáneamente. El comportamiento del sistema depende de la protección RAID agregada y del número de unidades fallidas.

Un agregado RAID4 puede sobrevivir a una falla de disco, un agregado RAID-DP puede sobrevivir a dos fallas de disco y un agregado RAID-TEC puede sobrevivir a tres fallas de disco.

Si el número de discos fallidos es menor que el número máximo de fallos que admite el tipo RAID, y si hay un disco de repuesto disponible, el proceso de reconstrucción se inicia automáticamente. Si no hay discos de repuesto disponibles, el agregado proporciona datos en estado degradado hasta que se añadan los discos de repuesto.

Si el número de discos con fallos supera el número máximo de fallos que admite el tipo de RAID, el plex local se marca como fallido y el estado del agregado se degrada. Los datos se entregan desde el segundo plex que

reside en el socio de alta disponibilidad. Esto significa que cualquier solicitud de E/S para el nodo 1 se envía a través del puerto de interconexión de clúster e0e (iSCSI) a los discos ubicados físicamente en el nodo 2. Si el segundo plex también falla, el agregado se marca como fallido y los datos no están disponibles.

Es necesario eliminar un plex fallido y volver a crearlo para que se reanude la duplicación correcta de los datos. Tenga en cuenta que un fallo multidisco que provoque la degradación de un agregado de datos también provoca la degradación de un agregado raíz. ONTAP Select utiliza el esquema de particionamiento "raíz-datos-datos" (RDD) para dividir cada unidad física en una partición raíz y dos particiones de datos. Por lo tanto, la pérdida de uno o más discos podría afectar a varios agregados, incluyendo la raíz local o la copia del agregado raíz remoto, así como al agregado de datos local y a la copia del agregado de datos remoto.

```
C3111E67::> storage aggregate plex delete -aggregate aggr1 -plex plex1
Warning: Deleting plex "plex1" of mirrored aggregate "aggr1" in a non-
shared HA configuration will disable its synchronous mirror protection and
disable
         negotiated takeover of node "sti-rx2540-335a" when aggregate
"aggr1" is online.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 78] Job succeeded: DONE

C3111E67::> storage aggregate mirror -aggregate aggr1
Info: Disks would be added to aggregate "aggr1" on node "sti-rx2540-335a"
in the following manner:
      Second Plex
        RAID Group rg0, 5 disks (advanced_zoned checksum, raid_dp)
                                                                Usable
Physical
          Position   Disk                      Type           Size
Size
          ---------- ------------------------- ---------- --------
--------
          shared     NET-3.2                   SSD               -
-
          shared     NET-3.3                   SSD               -
-
          shared     NET-3.4                   SSD         208.4GB
208.4GB
          shared     NET-3.5                   SSD         208.4GB
208.4GB
          shared     NET-3.12                  SSD         208.4GB
208.4GB

      Aggregate capacity available for volume use would be 526.1GB.
      625.2GB would be used from capacity license.
Do you want to continue? {y|n}: y

C3111E67::> storage aggregate show-status -aggregate aggr1
```

```
Owner Node: sti-rx2540-335a
 Aggregate: aggr1 (online, raid_dp, mirrored) (advanced_zoned checksums)
  Plex: /aggr1/plex0 (online, normal, active, pool0)
   RAID Group /aggr1/plex0/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)
                                                                  Usable
Physical
     Position Disk                        Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     shared   NET-1.1                       0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.2                       0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.3                       0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.10                      0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.11                      0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
  Plex: /aggr1/plex3 (online, normal, active, pool1)
   RAID Group /aggr1/plex3/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)
                                                                  Usable
Physical
     Position Disk                        Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     shared   NET-3.2                       1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.3                       1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.4                       1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.5                       1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.12                      1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
10 entries were displayed..
```

Para probar o simular una o varias fallas de unidad, utilice el `storage disk fail -disk NET-x.y -immediate` Si hay un repuesto en el sistema, el agregado comenzará a reconstruirse. Puede comprobar el estado de la reconstrucción utilizando el comando `storage aggregate show`. Puede eliminar la unidad con fallo simulado mediante ONTAP Deploy. Tenga en cuenta que ONTAP ha marcado la unidad como `Broken`. La unidad no está dañada y se puede volver a agregar mediante ONTAP Deploy. borrar la etiqueta "Roto", introduzca los siguientes comandos en la CLI de ONTAP Select :

```
set advanced
disk unfail -disk NET-x.y -spare true
disk show -broken
```

La salida del último comando debe estar vacía.

NVRAM virtualizada

Los sistemas NetApp FAS suelen estar equipados con una tarjeta PCI NVRAM física. Esta tarjeta de alto rendimiento contiene memoria flash no volátil que proporciona una mejora significativa en el rendimiento de escritura. Esto se logra al permitir que ONTAP reconozca inmediatamente las escrituras entrantes al cliente. También puede programar el traslado de bloques de datos modificados a medios de almacenamiento más lentos mediante un proceso conocido como desensamblaje.

Los sistemas básicos no suelen contar con este tipo de equipo. Por lo tanto, la funcionalidad de la tarjeta NVRAM se ha virtualizado y se ha ubicado en una partición del disco de arranque del sistema ONTAP Select . Por esta razón, la ubicación del disco virtual del sistema de la instancia es fundamental.

ONTAP Select VSAN y configuraciones de matriz externa

Las implementaciones de NAS virtual (vNAS) son compatibles con clústeres ONTAP Select en SAN virtual (VSAN), algunos productos HCI y matrices externas de almacenes de datos. La infraestructura subyacente de estas configuraciones proporciona resiliencia a los almacenes de datos.

El requisito mínimo es que la configuración subyacente sea compatible con VMware y debe figurar en las HCL de VMware respectivas.

arquitectura vNAS

La nomenclatura vNAS se utiliza en todas las configuraciones que no utilizan DAS. En el caso de clústeres multinodo de ONTAP Select , esto incluye arquitecturas en las que los dos nodos de ONTAP Select del mismo par de alta disponibilidad comparten un único almacén de datos (incluidos los almacenes de datos vSAN). Los nodos también pueden instalarse en almacenes de datos separados de la misma matriz externa compartida. Esto permite optimizar el almacenamiento del lado de la matriz para reducir el espacio ocupado por todo el par de alta disponibilidad de ONTAP Select . La arquitectura de las soluciones vNAS de ONTAP Select es muy similar a la de ONTAP Select en DAS con una controladora RAID local. Es decir, cada nodo de ONTAP Select conserva una copia de los datos de su socio de alta disponibilidad. Las políticas de eficiencia de almacenamiento de ONTAP se centran en el nodo. Por lo tanto, es preferible optimizar el almacenamiento del lado de la matriz, ya que pueden aplicarse a conjuntos de datos de ambos nodos de ONTAP Select .

También es posible que cada nodo ONTAP Select de un par de alta disponibilidad utilice una matriz externa

independiente. Esta es una opción común al usar ONTAP Select Metrocluster SDS con almacenamiento externo.

Al utilizar matrices externas independientes para cada nodo de ONTAP Select , es muy importante que las dos matrices proporcionen características de rendimiento similares a la VM de ONTAP Select .

Arquitecturas vNAS versus DAS local con controladores RAID de hardware

La arquitectura de vNAS es, lógicamente, muy similar a la arquitectura de un servidor con DAS y una controladora RAID. En ambos casos, ONTAP Select consume espacio del almacén de datos. Este espacio se divide en VMDK, y estos VMDK forman los agregados de datos tradicionales de ONTAP . ONTAP Deploy garantiza que los VMDK tengan el tamaño correcto y se asignen al plex correcto (en el caso de pares de alta disponibilidad) durante las operaciones de creación de clústeres y adición de almacenamiento.

Existen dos diferencias principales entre vNAS y DAS con controlador RAID. La más evidente es que vNAS no requiere un controlador RAID. vNAS asume que la matriz externa subyacente proporciona la persistencia y resiliencia de datos que ofrecería un DAS con controlador RAID. La segunda diferencia, más sutil, se relaciona con el rendimiento de la NVRAM .

NVRAM vNAS

La NVRAM de ONTAP Select es un VMDK. En otras palabras, ONTAP Select emula un espacio direccionable por bytes (NVRAM tradicional) sobre un dispositivo direccionable por bloques (VMDK). Sin embargo, el rendimiento de la NVRAM es fundamental para el rendimiento general del nodo ONTAP Select .

Para las configuraciones DAS con un controlador RAID de hardware, el caché del controlador RAID de hardware actúa como el caché NVRAM de facto, porque todas las escrituras en el VMDK NVRAM se alojan primero en el caché del controlador RAID.

Para arquitecturas VNAS, ONTAP Deploy configura automáticamente los nodos ONTAP Select con un argumento de arranque denominado Registro de Datos de Instancia Única (SIDL). Cuando este argumento de arranque está presente, ONTAP Select omite la NVRAM y escribe la carga útil de datos directamente en el agregado de datos. La NVRAM solo se utiliza para registrar la dirección de los bloques modificados por la operación de ESCRITURA. La ventaja de esta función es que evita una doble escritura: una en la NVRAM y otra cuando se deshabilita la NVRAM . Esta función solo está habilitada para vNAS porque las escrituras locales en la caché del controlador RAID tienen una latencia adicional insignificante.

La función SIDL no es compatible con todas las funciones de eficiencia de almacenamiento de ONTAP Select . Puede desactivarla a nivel agregado con el siguiente comando:

```
storage aggregate modify -aggregate aggr-name -single-instance-data
-logging off
```

Tenga en cuenta que el rendimiento de escritura se ve afectado si la función SIDL está desactivada. Es posible reactivarla después de que se desactiven todas las políticas de eficiencia de almacenamiento en todos los volúmenes de ese agregado:

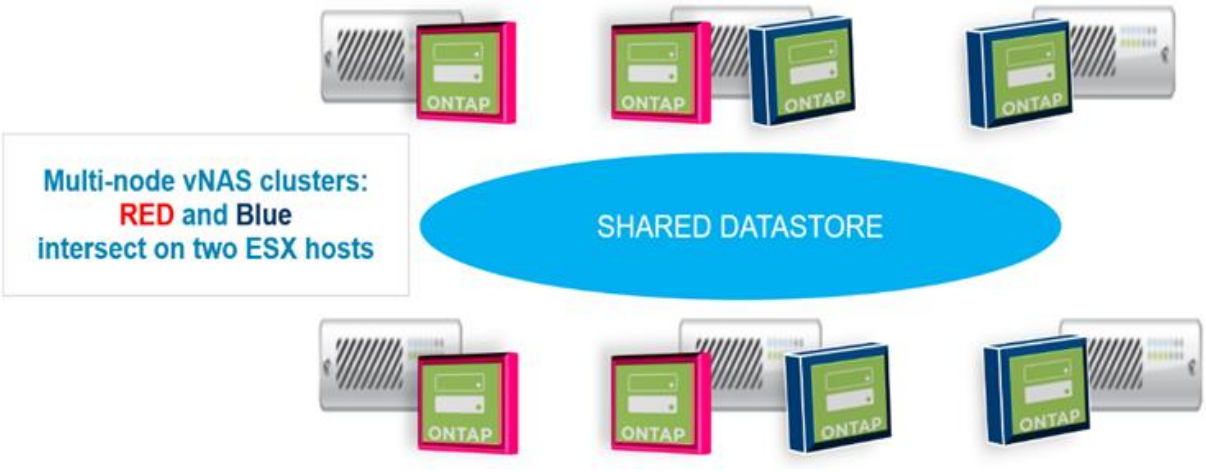
```
volume efficiency stop -all true -vserver * -volume * (all volumes in the
affected aggregate)
```

Colocar nodos ONTAP Select al usar vNAS en ESXi

ONTAP Select admite clústeres multinodo de ONTAP Select en almacenamiento compartido. ONTAP Deploy permite configurar varios nodos de ONTAP Select en el mismo host ESX, siempre que no formen parte del mismo clúster. Tenga en cuenta que esta configuración solo es válida para entornos VNAS (almacenes de datos compartidos). No se admiten varias instancias de ONTAP Select por host al usar almacenamiento DAS, ya que estas instancias compiten por el mismo controlador RAID de hardware.

ONTAP Deploy garantiza que la implementación inicial del clúster VNAS multinodo no coloque varias instancias de ONTAP Select del mismo clúster en el mismo host. La siguiente figura muestra un ejemplo de una implementación correcta de dos clústeres de cuatro nodos que se intersecan en dos hosts.

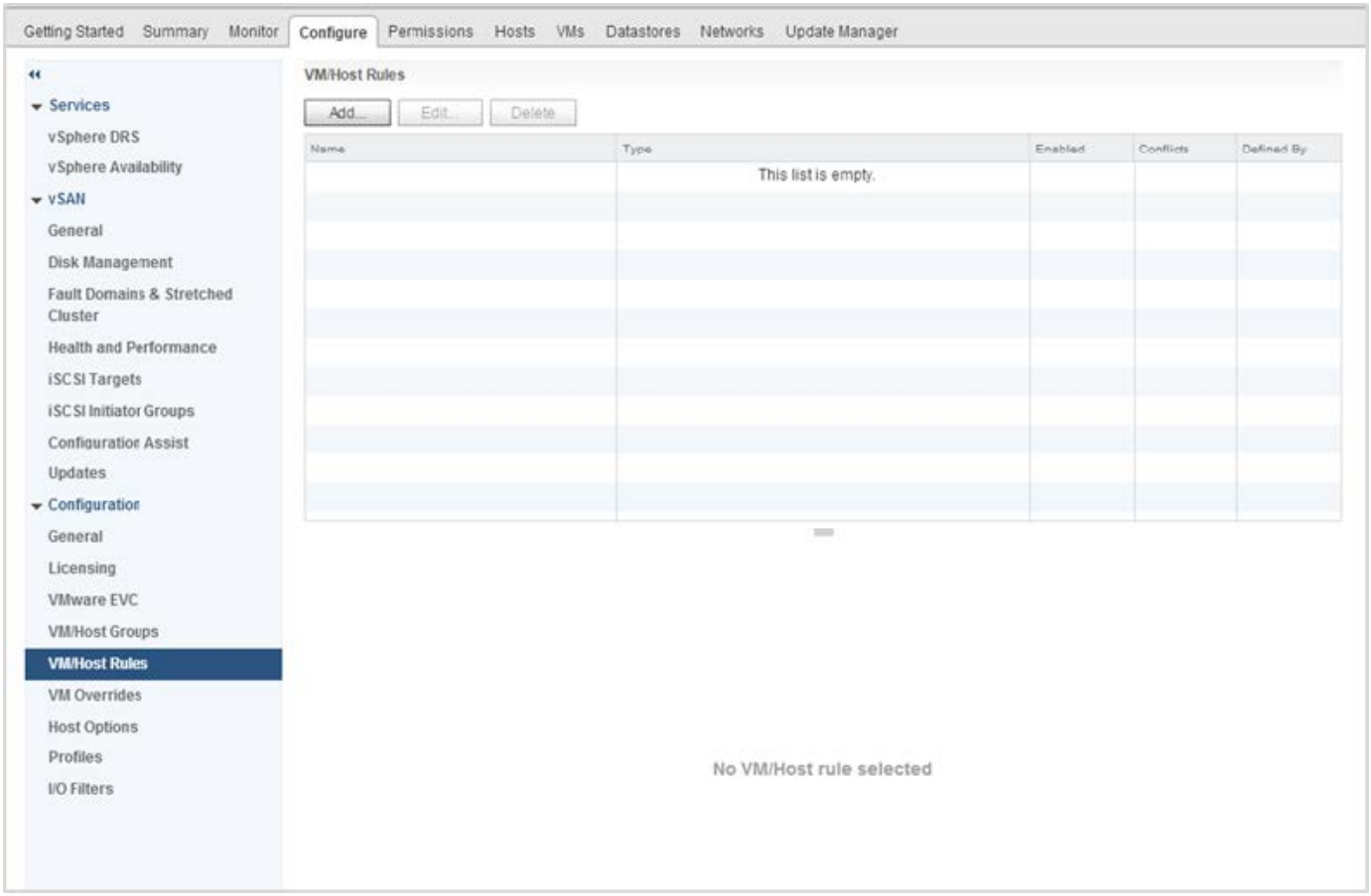
Implementación inicial de clústeres VNAS multinodo

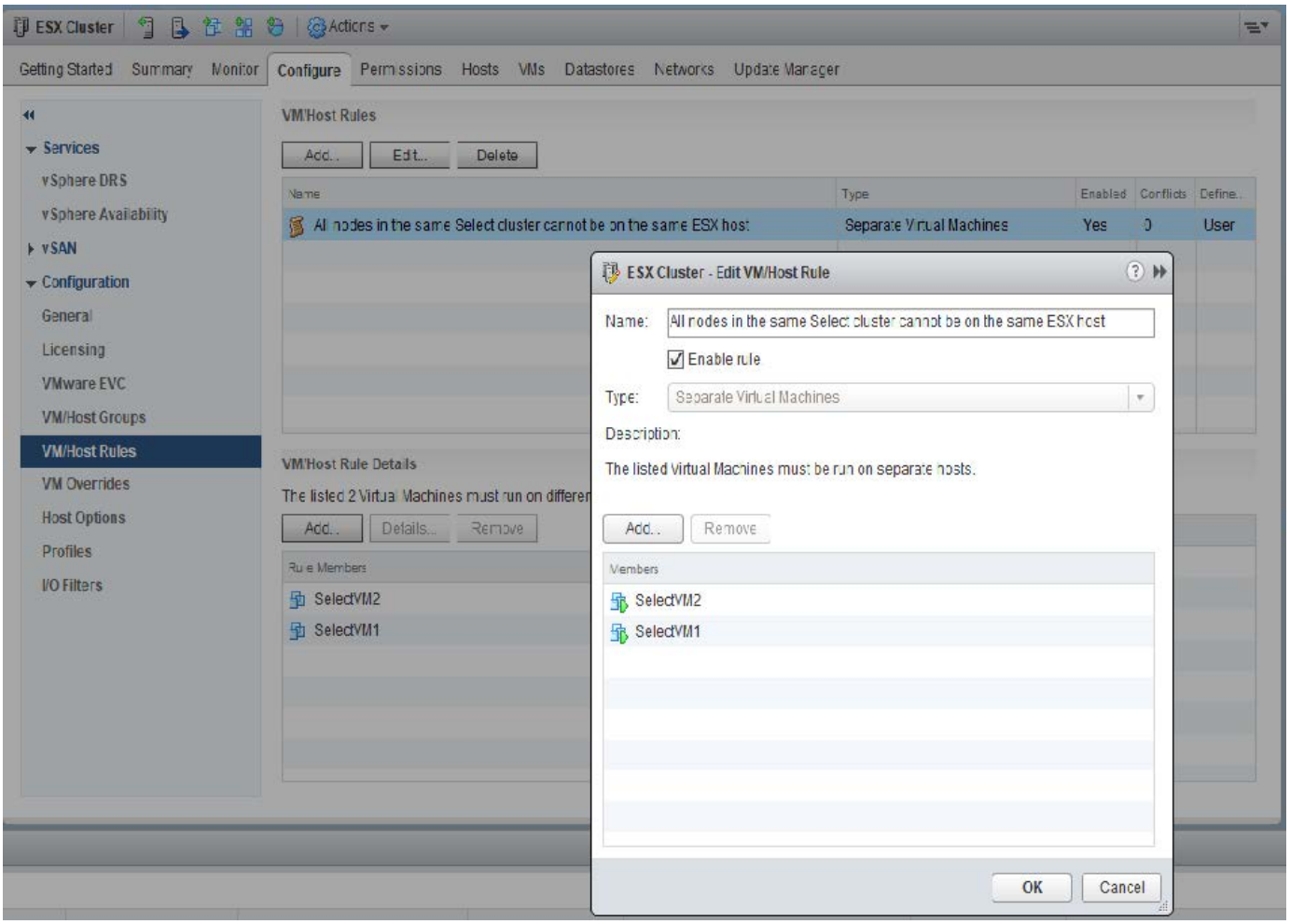


Tras la implementación, los nodos de ONTAP Select se pueden migrar entre hosts. Esto podría generar configuraciones no óptimas ni compatibles, en las que dos o más nodos de ONTAP Select del mismo clúster comparten el mismo host subyacente. NetApp recomienda la creación manual de reglas de antiafinidad de máquinas virtuales para que VMware mantenga automáticamente la separación física entre los nodos del mismo clúster, no solo entre los nodos del mismo par de alta disponibilidad (HA).

Las reglas antiafinidad requieren que DRS esté habilitado en el clúster ESX.

Consulte el siguiente ejemplo sobre cómo crear una regla de antiafinidad para las máquinas virtuales de ONTAP Select . Si el clúster de ONTAP Select contiene más de un par de alta disponibilidad (HA), todos los nodos del clúster deben incluirse en esta regla.


Getting Started
Summary
Monitor
Configure
Permissions
Hosts
VMs
Datastores
Networks
Update Manager
Services
vSphere DRS
vSphere Availability
vSAN
General
Disk Management
Fault Domains & Stretched Cluster
Health and Performance
iSCSI Targets
iSCSI Initiator Groups
Configuration Assist
Updates
Configuration
General
Licensing
VMware EVC
VM/Host Groups
VM/Host Rules
VM Overrides
Host Options
Profiles
I/O Filters
VM/Host Rules
Add...
Edit...
Delete
Name
Type
Enabled
Conflicts
Defined By
This list is empty.
No VM/Host rule selected



Es posible que dos o más nodos ONTAP Select del mismo clúster ONTAP Select se encuentren en el mismo host ESX por uno de los siguientes motivos:

- DRS no está presente debido a limitaciones de la licencia de VMware vSphere o si DRS no está habilitado.
- La regla antiafinidad de DRS se omite porque una operación de VMware HA o una migración de máquina virtual iniciada por el administrador tiene prioridad.

Tenga en cuenta que ONTAP Deploy no supervisa de forma proactiva las ubicaciones de las máquinas virtuales de ONTAP Select . Sin embargo, una operación de actualización del clúster refleja esta configuración no compatible en los registros de ONTAP Deploy:

Aumente la capacidad de almacenamiento de ONTAP Select

ONTAP Deploy se puede utilizar para agregar y otorgar licencias de almacenamiento adicional para cada nodo en un clúster ONTAP Select .

La función de agregar almacenamiento en ONTAP Deploy es la única manera de aumentar el almacenamiento administrado, y no se permite modificar directamente la máquina virtual de ONTAP Select . La siguiente figura muestra el icono "+" que inicia el asistente para agregar almacenamiento.

Las siguientes consideraciones son importantes para el éxito de la operación de expansión de capacidad. Para aumentar la capacidad, la licencia existente debe cubrir la cantidad total de espacio (existente más nuevo). Una operación de ampliación de almacenamiento que haga que el nodo exceda su capacidad de licencia falla. Primero se debe instalar una nueva licencia con capacidad suficiente.

Si se añade capacidad adicional a un agregado de ONTAP Select existente, el nuevo pool de almacenamiento (almacén de datos) debería tener un perfil de rendimiento similar al del pool de almacenamiento (almacén de datos) existente. Tenga en cuenta que no es posible añadir almacenamiento que no sea SSD a un nodo de ONTAP Select instalado con una personalidad similar a AFF(con Flash habilitado). Tampoco se admite la combinación de DAS y almacenamiento externo.

Si se añade almacenamiento local a un sistema para proporcionar grupos de almacenamiento local (DAS) adicionales, se debe crear un grupo RAID y un LUN (o varios) adicional. Al igual que con los sistemas FAS , se debe tener cuidado para asegurar que el rendimiento del nuevo grupo RAID sea similar al del grupo RAID original si se añade espacio al mismo agregado. Si se crea un nuevo agregado, la distribución del nuevo grupo RAID podría ser diferente si se comprenden bien las implicaciones de rendimiento para el nuevo agregado.

El nuevo espacio se puede agregar a ese mismo almacén de datos como una extensión si su tamaño total no supera el tamaño máximo admitido. Agregar una extensión al almacén de datos donde ya está instalado ONTAP Select se puede hacer dinámicamente y no afecta las operaciones del nodo ONTAP Select .

Si el nodo ONTAP Select es parte de un par HA, se deben considerar algunas cuestiones adicionales.

En un par de alta disponibilidad (HA), cada nodo contiene una copia reflejada de los datos de su socio. Añadir espacio al nodo 1 requiere que se añada la misma cantidad de espacio a su socio, el nodo 2, para que todos los datos del nodo 1 se repliquen en el nodo 2. En otras palabras, el espacio añadido al nodo 2 como parte de la operación de aumento de capacidad para el nodo 1 no es visible ni accesible en el nodo 2. El espacio se añade al nodo 2 para que los datos del nodo 1 estén completamente protegidos durante un evento de alta disponibilidad (HA).

Hay una consideración adicional con respecto al rendimiento. Los datos del nodo 1 se replican sincrónicamente al nodo 2. Por lo tanto, el rendimiento del nuevo espacio (almacén de datos) en el nodo 1 debe coincidir con el del nodo 2. En otras palabras, añadir espacio en ambos nodos, pero utilizando diferentes tecnologías de disco o tamaños de grupo RAID diferentes, puede generar problemas de rendimiento. Esto se debe a la operación RAID SyncMirror, que se utiliza para mantener una copia de los datos en el nodo asociado.

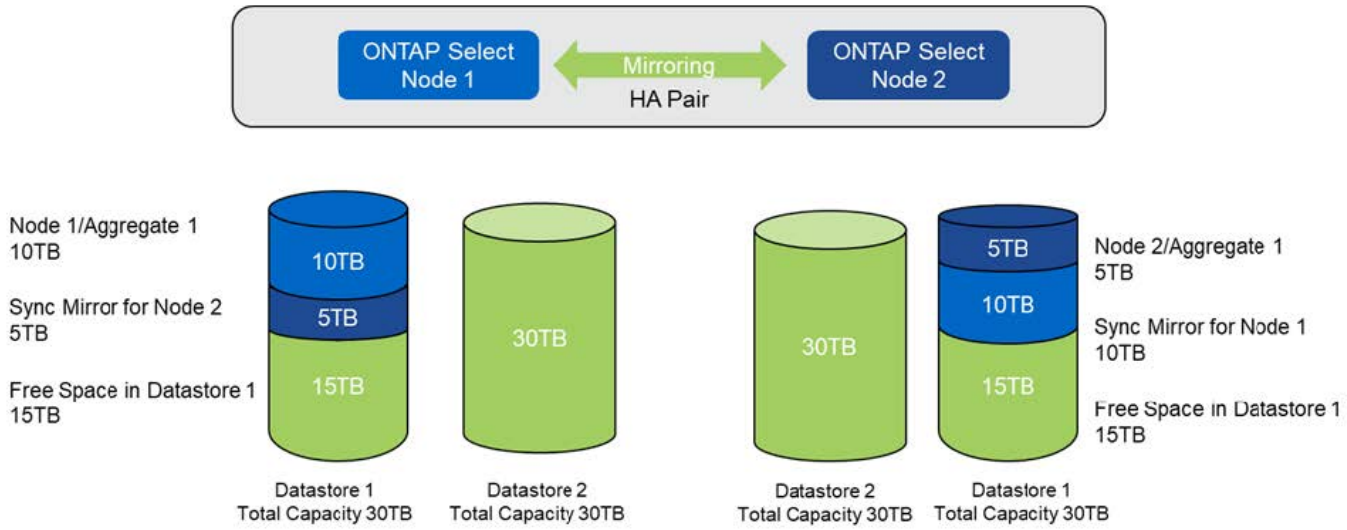
Para aumentar la capacidad accesible para el usuario en ambos nodos de un par de alta disponibilidad (HA), se deben realizar dos operaciones de adición de almacenamiento, una para cada nodo. Cada operación de adición de almacenamiento requiere espacio adicional en ambos nodos. El espacio total requerido en cada

nodo es igual al espacio requerido en el nodo 1 más el espacio requerido en el nodo 2.

La configuración inicial consta de dos nodos, cada uno con dos almacenes de datos de 30 TB de espacio. ONTAP Deploy crea un clúster de dos nodos, donde cada nodo consume 10 TB de espacio del almacén de datos 1. ONTAP Deploy configura cada nodo con 5 TB de espacio activo por nodo.

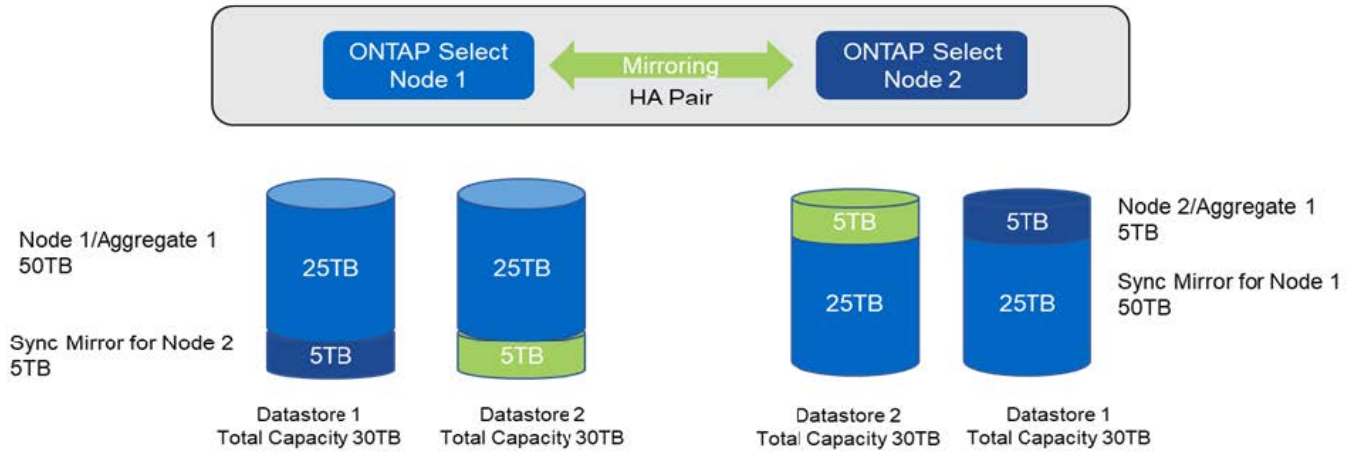
La siguiente figura muestra los resultados de una única operación de adición de almacenamiento para el nodo 1. ONTAP Select sigue utilizando la misma cantidad de almacenamiento (15 TB) en cada nodo. Sin embargo, el nodo 1 tiene más almacenamiento activo (10 TB) que el nodo 2 (5 TB). Ambos nodos están completamente protegidos, ya que cada uno aloja una copia de los datos del otro. Queda espacio libre adicional en el almacén de datos 1, y el almacén de datos 2 sigue completamente libre.

Distribución de capacidad: asignación y espacio libre después de una única operación de adición de almacenamiento



Dos operaciones adicionales de adición de almacenamiento en el nodo 1 consumen el resto del almacén de datos 1 y una parte del almacén de datos 2 (utilizando el límite de capacidad). La primera operación de adición de almacenamiento consume los 15 TB de espacio libre restantes en el almacén de datos 1. La siguiente figura muestra el resultado de la segunda operación de adición de almacenamiento. En este punto, el nodo 1 gestiona 50 TB de datos activos, mientras que el nodo 2 tiene los 5 TB originales.

Distribución de capacidad: asignación y espacio libre después de dos operaciones adicionales de adición de almacenamiento para el nodo 1



El tamaño máximo de VMDK utilizado durante las operaciones de adición de capacidad es de 16 TB. El tamaño máximo de VMDK utilizado durante las operaciones de creación de clústeres sigue siendo de 8 TB. ONTAP Deploy crea VMDK del tamaño correcto según la configuración (clúster de un solo nodo o multinodo) y la cantidad de capacidad que se agregue. Sin embargo, el tamaño máximo de cada VMDK no debe superar los 8 TB durante las operaciones de creación de clústeres ni los 16 TB durante las operaciones de adición de almacenamiento.

Aumente la capacidad de ONTAP Select con RAID de software

El asistente para agregar almacenamiento también se puede usar para aumentar la capacidad administrada de los nodos de ONTAP Select mediante RAID por software. El asistente solo muestra las unidades SDD DAS disponibles que se pueden asignar como RDM a la máquina virtual de ONTAP Select .

Si bien es posible aumentar la capacidad de la licencia en un TB, al trabajar con RAID por software, no es posible aumentarla físicamente en un TB. Al igual que al agregar discos a una matriz FAS o AFF , ciertos factores determinan la cantidad mínima de almacenamiento que se puede agregar en una sola operación.

Tenga en cuenta que, en un par de alta disponibilidad (HA), añadir almacenamiento al nodo 1 requiere que el par de HA del nodo (nodo 2) también tenga la misma cantidad de unidades disponibles. Tanto las unidades locales como los discos remotos se utilizan en una sola operación de adición de almacenamiento en el nodo 1. Es decir, las unidades remotas se utilizan para garantizar que el nuevo almacenamiento del nodo 1 se replique y proteja en el nodo 2. Para añadir almacenamiento localmente utilizable en el nodo 2, se requiere una operación de adición de almacenamiento independiente y la misma cantidad de unidades disponibles en ambos nodos.

ONTAP Select particiona cualquier unidad nueva en las mismas particiones raíz, de datos y de datos que las unidades existentes. La operación de particionamiento se lleva a cabo durante la creación de un nuevo agregado o durante la expansión de uno existente. El tamaño de la franja de la partición raíz de cada disco se configura para que coincida con el tamaño de la partición raíz existente en los discos existentes. Por lo tanto, cada uno de los dos tamaños de partición de datos iguales se puede calcular como la capacidad total del disco menos el tamaño de la partición raíz dividido entre dos. El tamaño de la franja de la partición raíz es variable y se calcula durante la configuración inicial del clúster de la siguiente manera. El espacio raíz total requerido (68 GB para un clúster de un solo nodo y 136 GB para pares de alta disponibilidad) se divide entre el número inicial de discos menos las unidades de repuesto y de paridad. El tamaño de la franja de la partición raíz se mantiene constante en todas las unidades que se agregan al sistema.

Si está creando un nuevo agregado, la cantidad mínima de unidades necesarias varía según el tipo de RAID y si el nodo ONTAP Select es parte de un par HA.

Si se añade almacenamiento a un agregado existente, es necesario tener en cuenta algunas consideraciones adicionales. Es posible añadir unidades a un grupo RAID existente, siempre que este no haya alcanzado el límite máximo. Las prácticas recomendadas tradicionales de FAS y AFF para añadir discos a grupos RAID existentes también se aplican en este caso, y la creación de un punto de acceso en el nuevo disco puede ser un problema. Además, solo se pueden añadir unidades con un tamaño de partición de datos igual o superior a un grupo RAID existente. Como se explicó anteriormente, el tamaño de la partición de datos no es el mismo que el tamaño bruto de la unidad. Si las particiones de datos que se añaden son mayores que las particiones existentes, las nuevas unidades tienen el tamaño adecuado. En otras palabras, una parte de la capacidad de cada nueva unidad permanece sin utilizar.

También es posible usar las nuevas unidades para crear un nuevo grupo RAID como parte de un agregado existente. En este caso, el tamaño del grupo RAID debe coincidir con el del grupo RAID existente.

Soporte de eficiencia de almacenamiento ONTAP Select

ONTAP Select ofrece opciones de eficiencia de almacenamiento que son similares a las opciones de eficiencia de almacenamiento presentes en las matrices FAS y AFF .

Las implementaciones de NAS virtual (vNAS) de ONTAP Select que utilizan VSAN totalmente flash o matrices flash genéricas deben seguir las mejores prácticas para ONTAP Select con almacenamiento de conexión directa (DAS) que no sea SSD.

Una personalidad similar a AFF se habilita automáticamente en nuevas instalaciones siempre que tenga almacenamiento DAS con unidades SSD y una licencia premium.

Con una personalidad similar a AFF, las siguientes funciones SE en línea se habilitan automáticamente durante la instalación:

- Detección de patrones de cero en línea
- Desduplicación de volumen en línea
- Desduplicación de volumen en segundo plano
- Compresión en línea adaptativa
- Compactación de datos en línea
- Desduplicación agregada en línea
- Desduplicación de fondo agregada

Para verificar que ONTAP Select haya habilitado todas las políticas de eficiencia de almacenamiento predeterminadas, ejecute el siguiente comando en un volumen recién creado:

```
<system name>::> set diag
Warning: These diagnostic commands are for use by NetApp personnel only.
Do you want to continue? {y|n}: y
twonode95IP15::*> sis config
Vserver:                                SVM1
Volume:                                 _export1_NFS_volume
Schedule                                -
Policy:                                 auto
Compression:                            true
Inline Compression:                     true
Compression Type:                       adaptive
Application IO Si                       8K
Compression Algorithm:                  lzopro
Inline Dedupe:                          true
Data Compaction:                        true
Cross Volume Inline Deduplication:      true
Cross Volume Background Deduplication:  true
```

Para las actualizaciones de ONTAP Select desde la versión 9.6 y posteriores, debe instalar ONTAP Select en un almacenamiento SSD DAS con una licencia premium. Además, debe marcar la casilla **Habilitar eficiencias de almacenamiento** durante la instalación inicial del clúster con ONTAP Deploy. Para habilitar una personalidad similar a AFF después de la actualización de ONTAP cuando no se cumplen las condiciones previas, se requiere la creación manual de un argumento de arranque y el reinicio del nodo. Para obtener más información, contacte con el soporte técnico.

Configuraciones de eficiencia de almacenamiento de ONTAP Select

La siguiente tabla resume las distintas opciones de eficiencia de almacenamiento disponibles, habilitadas de forma predeterminada o no habilitadas de forma predeterminada pero recomendadas, según el tipo de medio y la licencia del software.

Funciones de ONTAP Select	SSD DAS (premium o premium XL[1])	DAS HDD (todas las licencias)	vNAS (todas las licencias)
Detección de cero en línea	Sí (predeterminado)	Sí Habilitado por el usuario según el volumen	Sí Habilitado por el usuario según el volumen
Desduplicación de volumen en línea	Sí (predeterminado)	No disponible	No compatible
Compresión en línea de 32K (compresión secundaria)	Sí Habilitado por el usuario según el volumen.	Sí Habilitado por el usuario según el volumen	No compatible
Compresión en línea de 8K (compresión adaptativa)	Sí (predeterminado)	Sí Habilitado por el usuario según el volumen	No compatible
Compresión de fondo	No compatible	Sí Habilitado por el usuario según el volumen	Sí Habilitado por el usuario según el volumen
Escáner de compresión	Sí	Sí	Sí Habilitado por el usuario según el volumen
Compactación de datos en línea	Sí (predeterminado)	Sí Habilitado por el usuario según el volumen	No compatible
Escáner de compactación	Sí	Sí	No compatible
Desduplicación agregada en línea	Sí (predeterminado)	N/A	No compatible
Desduplicación de volumen en segundo plano	Sí (predeterminado)	Sí Habilitado por el usuario según el volumen	Sí Habilitado por el usuario según el volumen
Desduplicación de fondo agregada	Sí (predeterminado)	N/A	No compatible

[1] ONTAP Select 9.6 admite una nueva licencia (premium XL) y un nuevo tamaño de máquina virtual (grande). Sin embargo, la máquina virtual grande solo es compatible con configuraciones DAS que utilizan RAID por software. Las configuraciones RAID por hardware y vNAS no son compatibles con la máquina virtual grande de ONTAP Select en la versión 9.6.

Notas sobre el comportamiento de actualización para configuraciones de SSD DAS

Después de actualizar a ONTAP Select 9.6 o posterior, espere a que `system node upgrade-revert show` Comando para indicar que la actualización se ha completado antes de verificar los valores de eficiencia

de almacenamiento de los volúmenes existentes.

En un sistema actualizado a ONTAP Select 9.6 o posterior, un nuevo volumen creado en un agregado existente o recién creado se comporta igual que un volumen creado en una nueva implementación. Los volúmenes existentes que se someten a la actualización de código de ONTAP Select tienen la mayoría de las mismas políticas de eficiencia de almacenamiento que un volumen recién creado, con algunas variaciones:

Escenario 1

Si no se habilitaron políticas de eficiencia de almacenamiento en un volumen antes de la actualización, entonces:

- Volúmenes con `space guarantee = volume` No tenga habilitadas la compactación de datos en línea, la deduplicación en línea agregada ni la deduplicación en segundo plano agregada. Estas opciones se pueden habilitar después de la actualización.
- Volúmenes con `space guarantee = none` No tener habilitada la compresión en segundo plano. Esta opción se puede habilitar después de la actualización.
- La política de eficiencia de almacenamiento en los volúmenes existentes se establece en automática después de la actualización.

Escenario 2

Si algunas eficiencias de almacenamiento ya están habilitadas en un volumen antes de la actualización, entonces:

- Volúmenes con `space guarantee = volume` No veo ninguna diferencia después de la actualización.
- Volúmenes con `space guarantee = none` tener activada la deduplicación de fondo agregada.
- Volúmenes con `storage policy inline-only` tienen su política establecida en automática.
- Los volúmenes con políticas de eficiencia de almacenamiento definidas por el usuario no tienen cambios en la política, a excepción de los volúmenes con `space guarantee = none`. Estos volúmenes tienen habilitada la deduplicación de fondo agregada

Redes

Conceptos y características de la red ONTAP Select

Primero, familiarícese con los conceptos generales de red aplicables al entorno ONTAP Select . Luego, explore las características y opciones específicas disponibles con los clústeres de un solo nodo y de varios nodos.

Redes físicas

La red física admite la implementación de un clúster ONTAP Select principalmente al proporcionar la infraestructura de conmutación de capa 2 subyacente. La configuración de la red física incluye tanto el host del hipervisor como el entorno de red conmutada más amplio.

Opciones de NIC del host

Cada host de hipervisor ONTAP Select debe configurarse con dos o cuatro puertos físicos. La configuración exacta que elija dependerá de varios factores, entre ellos:

- Si el clúster contiene uno o varios hosts ONTAP Select
- ¿Qué sistema operativo de hipervisor se utiliza?
- Cómo se configura el conmutador virtual
- Si se utiliza LACP con los enlaces o no

Configuración del conmutador físico

Debe asegurarse de que la configuración de los conmutadores físicos sea compatible con la implementación de ONTAP Select . Los conmutadores físicos están integrados con los conmutadores virtuales basados en hipervisor. La configuración exacta que elija depende de varios factores. Las principales consideraciones incluyen las siguientes:

- ¿Cómo mantendrá la separación entre las redes internas y externas?
- ¿Mantendrá una separación entre las redes de datos y de gestión?
- ¿Cómo se configurarán las VLAN de capa dos?

Redes lógicas

ONTAP Select utiliza dos redes lógicas diferentes, separando el tráfico según su tipo. En concreto, el tráfico puede fluir entre los hosts dentro del clúster, así como hacia los clientes de almacenamiento y otras máquinas fuera del clúster. Los conmutadores virtuales administrados por los hipervisores contribuyen al soporte de la red lógica.

Red interna

En una implementación de clúster multinodo, los nodos individuales de ONTAP Select se comunican mediante una red interna aislada. Esta red no está expuesta ni disponible fuera de los nodos del clúster de ONTAP Select .

> La red interna solo está presente con un clúster de varios nodos.

La red interna tiene las siguientes características:

- Se utiliza para procesar el tráfico intra-clúster de ONTAP , que incluye:
  - Grupo
  - Interconexión de alta disponibilidad (HA-IC)
  - Espejo de sincronización RAID (RSM)
- Red de capa dos única basada en una VLAN
- Las direcciones IP estáticas son asignadas por ONTAP Select:
  - Sólo IPv4
  - DHCP no utilizado
  - Dirección de enlace local
- El tamaño de MTU es de 9000 bytes de forma predeterminada y se puede ajustar dentro del rango de 7500 a 9000 (inclusive).

Red externa

La red externa procesa el tráfico entre los nodos de un clúster de ONTAP Select y los clientes de almacenamiento externo, así como las demás máquinas. La red externa forma parte de cada implementación de clúster y tiene las siguientes características:

- Se utiliza para procesar el tráfico de ONTAP , incluido:
  - Datos (NFS, CIFS, iSCSI)
  - Gestión (clúster y nodo; opcionalmente SVM)
  - Intercluster (opcional)
- Admite VLAN opcionalmente:
  - Grupo de puertos de datos
  - Grupo de gestión portuaria
- Direcciones IP que se asignan según las opciones de configuración del administrador:
  - IPv4 o IPv6
- El tamaño de MTU es 1500 bytes por defecto (se puede ajustar)

La red externa está presente con clústeres de todos los tamaños.

Entorno de red de máquinas virtuales

El host del hipervisor proporciona varias funciones de red.

ONTAP Select se basa en las siguientes capacidades expuestas a través de la máquina virtual:

Puertos de máquinas virtuales

Hay varios puertos disponibles para ONTAP Select. Su asignación y uso se basan en diversos factores, incluido el tamaño del clúster.

Conmutador virtual

El software del conmutador virtual dentro del entorno de hipervisor, ya sea vSwitch (VMware) u Open vSwitch (KVM), conecta los puertos expuestos por la máquina virtual con los puertos NIC Ethernet físicos. Debe configurar un vSwitch para cada host de ONTAP Select , según corresponda a su entorno.

ONTAP Select configuraciones de red de uno o varios nodos

ONTAP Select admite configuraciones de red de nodo único y de nodo múltiple.

Configuración de red de nodo único

Las configuraciones de ONTAP Select de nodo único no requieren la red interna de ONTAP , porque no hay tráfico de clúster, HA o espejo.

A diferencia de la versión multinodo del producto ONTAP Select , cada VM ONTAP Select contiene tres adaptadores de red virtuales, presentados a los puertos de red ONTAP e0a, e0b y e0c.

Estos puertos se utilizan para proporcionar los siguientes servicios: administración, datos y LIF entre clústeres.

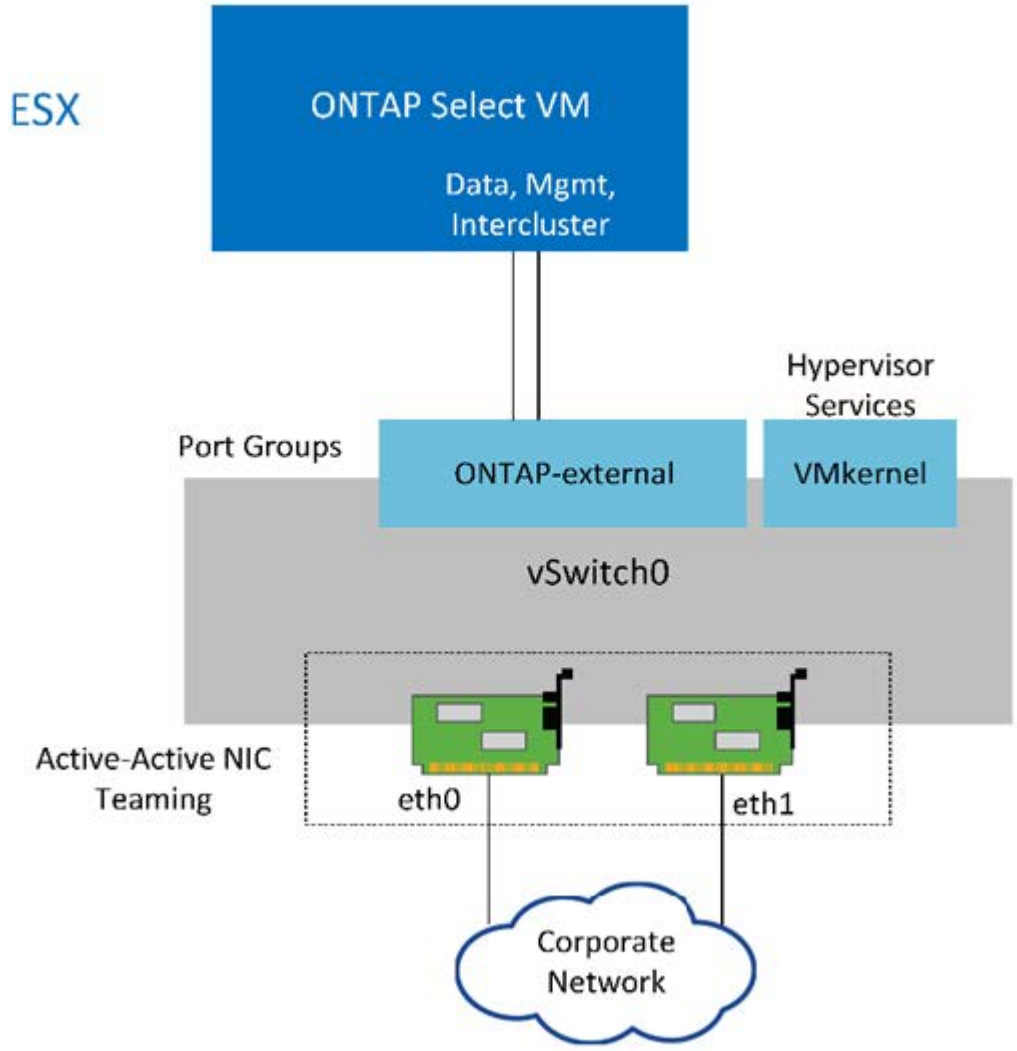
KVM

ONTAP Select puede implementarse como un clúster de un solo nodo. El host del hipervisor incluye un conmutador virtual que proporciona acceso a la red externa.

ESXi

La relación entre estos puertos y los adaptadores físicos subyacentes se puede ver en la siguiente figura, que representa un nodo de clúster ONTAP Select en el hipervisor ESX.

Configuración de red del clúster ONTAP Select de nodo único



Si bien dos adaptadores son suficientes para un clúster de un solo nodo, aún se requiere la agrupación de NIC.

Asignación de LIF

Como se explica en la sección de asignación de LIF multinodo de este documento, ONTAP Select utiliza espacios IP para separar el tráfico de red del clúster del tráfico de datos y de administración. La versión de nodo único de esta plataforma no incluye una red de clúster. Por lo tanto, no hay puertos en el espacio IP del clúster.

Los LIF de administración de clústeres y nodos se crean automáticamente durante la configuración del clúster de ONTAP Select . Los LIF restantes se pueden crear después de la implementación.

LIF de gestión y datos (e0a, e0b y e0c)

Los puertos ONTAP e0a, e0b y e0c se delegan como puertos candidatos para LIF que transportan los siguientes tipos de tráfico:

- Tráfico de protocolo SAN/NAS (CIFS, NFS e iSCSI)
- Tráfico de administración de clústeres, nodos y SVM
- Tráfico entre clústeres (SnapMirror y SnapVault)

Configuración de red multinodo

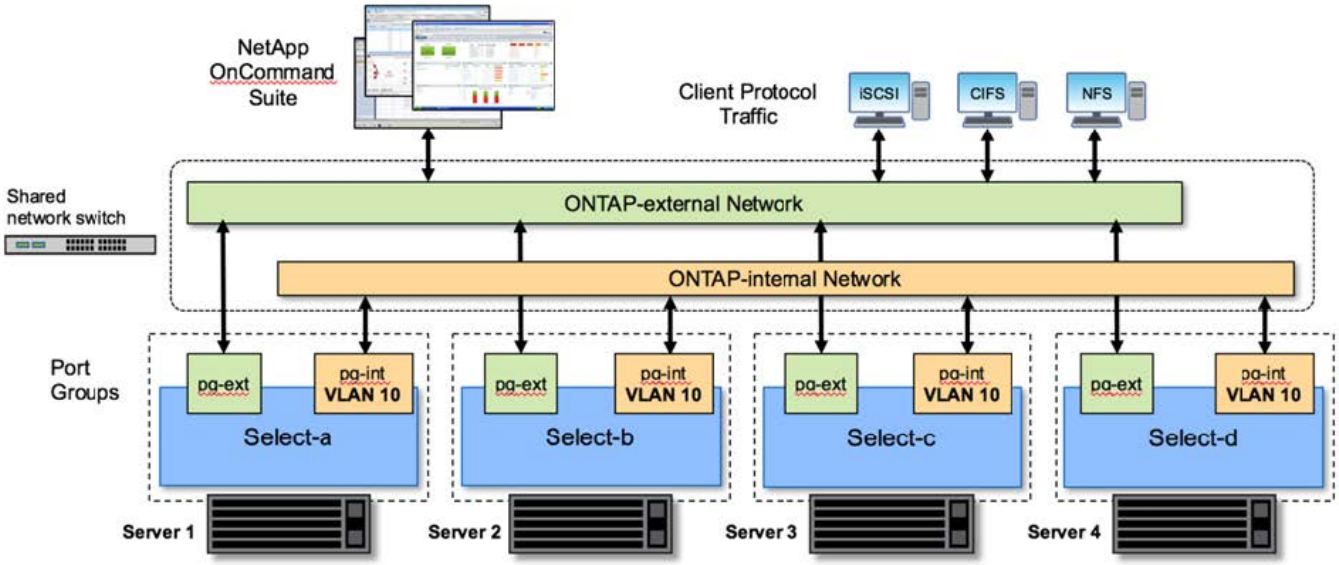
La configuración de red multinodo ONTAP Select consta de dos redes.

Se trata de una red interna, responsable de proporcionar servicios de replicación interna y de clúster, y una red externa, responsable de proporcionar servicios de acceso y gestión de datos. El aislamiento de extremo a extremo del tráfico que fluye dentro de estas dos redes es fundamental para crear un entorno adecuado para la resiliencia del clúster.

Estas redes se representan en la siguiente figura, que muestra un clúster ONTAP Select de cuatro nodos ejecutándose en una plataforma VMware vSphere. Los clústeres de seis y ocho nodos tienen una disposición de red similar.

Cada instancia de ONTAP Select reside en un servidor físico independiente. El tráfico interno y externo se aísla mediante grupos de puertos de red independientes, asignados a cada interfaz de red virtual, lo que permite que los nodos del clúster compartan la misma infraestructura de conmutación física.

*Descripción general de la configuración de una red de clúster multinodo ONTAP Select *



Cada máquina virtual ONTAP Select contiene siete adaptadores de red virtuales, presentados a ONTAP como

un conjunto de siete puertos de red, desde e0a hasta e0g. Aunque ONTAP trata estos adaptadores como NIC físicas, en realidad son virtuales y se asignan a un conjunto de interfaces físicas a través de una capa de red virtualizada. Por lo tanto, cada servidor de alojamiento no requiere seis puertos de red físicos.

No se admite agregar adaptadores de red virtuales a la VM ONTAP Select .

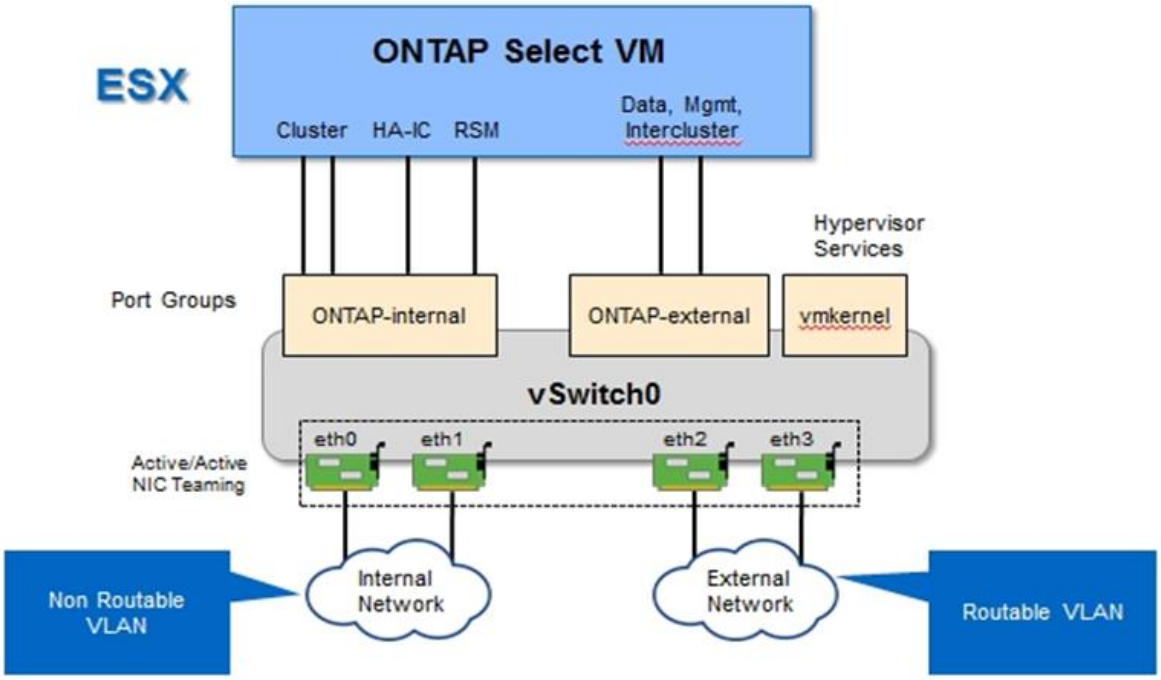
Estos puertos están preconfigurados para proporcionar los siguientes servicios:

- e0a, e0b y e0g. Gestión y datos de LIF
- e0c, e0d. LIF de red de clúster
- e0e. RSM
- e0f. Interconexión HA

Los puertos e0a, e0b y e0g residen en la red externa. Si bien los puertos e0c a e0f realizan diversas funciones, en conjunto conforman la red Select interna. Al tomar decisiones de diseño de red, estos puertos deben ubicarse en una única red de capa 2. No es necesario separar estos adaptadores virtuales en diferentes redes.

La relación entre estos puertos y los adaptadores físicos subyacentes se ilustra en la siguiente figura, que muestra un nodo de clúster ONTAP Select en el hipervisor ESX.

Configuración de red de un solo nodo que forma parte de un clúster ONTAP Select de varios nodos



La segregación del tráfico interno y externo entre diferentes NIC físicas evita la introducción de latencias en el sistema debido al acceso insuficiente a los recursos de red. Además, la agregación mediante la agrupación de NIC garantiza que la falla de un único adaptador de red no impida que el nodo del clúster ONTAP Select acceda a la red correspondiente.

Tenga en cuenta que tanto los grupos de puertos de red externa como los de red interna contienen los cuatro adaptadores NIC de forma simétrica. Los puertos activos del grupo de puertos de red externa son los puertos

en espera de la red interna. Por el contrario, los puertos activos del grupo de puertos de red interna son los puertos en espera del grupo de puertos de red externa.

Asignación de LIF

Con la introducción de los espacios IP, los roles de puerto de ONTAP quedaron obsoletos. Al igual que las matrices FAS , los clústeres ONTAP Select contienen un espacio IP predeterminado y un espacio IP de clúster. Al colocar los puertos de red e0a, e0b y e0g en el espacio IP predeterminado y los puertos e0c y e0d en el espacio IP de clúster, estos puertos se han aislado y no pueden alojar LIFs no pertenecientes a su red. Los puertos restantes del clúster ONTAP Select se consumen mediante la asignación automática de interfaces que proporcionan servicios internos. No se exponen a través del shell de ONTAP , como ocurre con las interfaces de interconexión RSM y HA.

> No todos los LIF son visibles a través del shell de comandos de ONTAP . La interconexión HA y las interfaces RSM están ocultas a ONTAP y se utilizan internamente para proporcionar sus respectivos servicios.

Los puertos de red y los LIF se explican en detalle en las siguientes secciones.

Gestión y datos de LIF (e0a, e0b y e0g)

Los puertos ONTAP e0a, e0b y e0g se delegan como puertos candidatos para LIF que transportan los siguientes tipos de tráfico:

- Tráfico de protocolo SAN/NAS (CIFS, NFS e iSCSI)
- Tráfico de administración de clústeres, nodos y SVM
- Tráfico entre clústeres (SnapMirror y SnapVault)

> Los LIF de administración de clústeres y nodos se crean automáticamente durante la configuración del clúster de ONTAP Select . Los LIF restantes se pueden crear después de la implementación.

LIF de red de clúster (e0c, e0d)

Los puertos e0c y e0d de ONTAP se delegan como puertos locales para las interfaces del clúster. Dentro de cada nodo de clúster de ONTAP Select , se generan automáticamente dos interfaces de clúster durante la configuración de ONTAP mediante direcciones IP locales de enlace (169.254.xx).

> A estas interfaces no se les pueden asignar direcciones IP estáticas y no se deben crear interfaces de clúster adicionales.

El tráfico de red del clúster debe fluir a través de una red de capa 2 sin enrutamiento y de baja latencia. Debido a los requisitos de rendimiento y latencia del clúster, se espera que el clúster ONTAP Select esté ubicado físicamente cerca (por ejemplo, en un solo centro de datos con varios paquetes). No se admiten configuraciones de clústeres extendidos de cuatro, seis u ocho nodos separando los nodos de alta disponibilidad (HA) en una WAN o a distancias geográficas considerables. Se admite una configuración extendida de dos nodos con un mediador.

Para más detalles, consulte la sección "Mejores prácticas para HA extendida de dos nodos (MetroCluster SDS)" .

Para garantizar el máximo rendimiento del tráfico de red del clúster, este puerto de red está configurado para usar tramas jumbo (de 7500 a 9000 MTU). Para un correcto funcionamiento del clúster, verifique que las tramas jumbo estén habilitadas en todos los conmutadores virtuales y físicos ascendentes que proporcionan servicios de red internos a los nodos del clúster ONTAP Select .

Tráfico RAID SyncMirror (e0e)

La replicación síncrona de bloques entre los nodos asociados de alta disponibilidad se realiza mediante una interfaz de red interna ubicada en el puerto de red e0e. Esta funcionalidad se realiza automáticamente mediante las interfaces de red configuradas por ONTAP durante la configuración del clúster y no requiere configuración por parte del administrador.

El puerto e0e está reservado por ONTAP para el tráfico de replicación interna. Por lo tanto, ni el puerto ni el LIF alojado son visibles en la CLI de ONTAP ni en el Administrador del Sistema. Esta interfaz está configurada para usar una dirección IP local de enlace generada automáticamente y no se admite la reasignación de una dirección IP alternativa. Este puerto de red requiere el uso de tramas jumbo (7500 a 9000 MTU).

Interconexión HA (e0f)

Las cabinas FAS de NetApp utilizan hardware especializado para transferir información entre pares de alta disponibilidad (HA) en un clúster ONTAP . Sin embargo, los entornos definidos por software no suelen disponer de este tipo de equipo (como dispositivos InfiniBand o iWARP), por lo que se necesita una solución alternativa. Si bien se consideraron varias posibilidades, los requisitos de ONTAP para el transporte de interconexión exigían que esta funcionalidad se emulara en software. Como resultado, dentro de un clúster ONTAP Select , la funcionalidad de la interconexión de alta disponibilidad (tradicionalmente proporcionada por hardware) se ha integrado en el sistema operativo, utilizando Ethernet como mecanismo de transporte.

Cada nodo ONTAP Select está configurado con un puerto de interconexión de alta disponibilidad (e0f). Este puerto aloja la interfaz de red de interconexión de alta disponibilidad, responsable de dos funciones principales:

- Duplicación del contenido de NVRAM entre pares HA
- Envío y recepción de información de estado de HA y mensajes de latido de red entre pares de HA

El tráfico de interconexión HA fluye a través de este puerto de red utilizando una única interfaz de red mediante la superposición de tramas de acceso directo a memoria remota (RDMA) dentro de paquetes Ethernet.

De forma similar al puerto RSM (e0e), ni el puerto físico ni la interfaz de red alojada son visibles para los usuarios desde la CLI de ONTAP ni desde el Administrador del Sistema. Por lo tanto, la dirección IP de esta interfaz no se puede modificar ni el estado del puerto. Este puerto de red requiere el uso de tramas jumbo (7500 a 9000 MTU).

ONTAP Select

Características de ONTAP Select redes internas y externas.

Red interna de ONTAP Select

La red interna de ONTAP Select , disponible únicamente en la versión multinodo del producto, se encarga de

proporcionar al clúster de ONTAP Select comunicación de clúster, interconexión de alta disponibilidad (HA) y servicios de replicación síncrona. Esta red incluye los siguientes puertos e interfaces:

- **e0c, e0d.** Alojamiento de LIF de red de clúster
- **e0e.** Hospedaje del LIF de RSM
- **e0f.** Hospedaje del LIF de interconexión HA

El rendimiento y la latencia de esta red son fundamentales para determinar el rendimiento y la resiliencia del clúster ONTAP Select . El aislamiento de la red es necesario para la seguridad del clúster y para garantizar que las interfaces del sistema se mantengan separadas del resto del tráfico de la red. Por lo tanto, esta red debe ser utilizada exclusivamente por el clúster ONTAP Select .

> No se admite el uso de la red interna Select para tráfico que no sea del clúster Select, como el de aplicaciones o administración. No puede haber otras máquinas virtuales ni hosts en la VLAN interna de ONTAP .

Los paquetes de red que atraviesan la red interna deben estar en una red de capa 2 etiquetada con VLAN dedicada. Esto se puede lograr completando una de las siguientes tareas:

- Asignación de un grupo de puertos etiquetados con VLAN a las NIC virtuales internas (e0c a e0f) (modo VST)
- Utilizar la VLAN nativa proporcionada por el conmutador ascendente donde la VLAN nativa no se utiliza para ningún otro tráfico (asigne un grupo de puertos sin ID de VLAN, es decir, modo EST)

En todos los casos, el etiquetado de VLAN para el tráfico de red interna se realiza fuera de la VM de ONTAP Select .

> Solo se admiten vSwitches ESX estándar y distribuidos. No se admiten otros switches virtuales ni la conectividad directa entre hosts ESX. La red interna debe estar completamente abierta; no se admiten NAT ni firewalls.

Dentro de un clúster de ONTAP Select , el tráfico interno y externo se separan mediante objetos de red virtuales de capa 2, conocidos como grupos de puertos. La correcta asignación de estos grupos de puertos por parte de vSwitch es fundamental, especialmente para la red interna, responsable de proporcionar servicios de clúster, interconexión de alta disponibilidad (HA) y replicación en espejo. Un ancho de banda de red insuficiente para estos puertos puede causar una degradación del rendimiento e incluso afectar la estabilidad del nodo del clúster. Por lo tanto, los clústeres de cuatro, seis y ocho nodos requieren que la red interna de ONTAP Select utilice conectividad de 10 Gb; no se admiten tarjetas de red (NIC) de 1 Gb. Sin embargo, se pueden realizar concesiones en la red externa, ya que limitar el flujo de datos entrantes a un clúster de ONTAP Select no afecta su capacidad para funcionar de forma fiable.

Un clúster de dos nodos puede usar cuatro puertos de 1 GB para el tráfico interno o un solo puerto de 10 GB en lugar de los dos puertos de 10 GB que requiere el clúster de cuatro nodos. En un entorno donde las condiciones impiden que el servidor admita cuatro tarjetas NIC de 10 GB, se pueden usar dos tarjetas NIC de 10 GB para la red interna y dos NIC de 1 GB para la red externa de ONTAP .

Validación y resolución de problemas de la red interna

La red interna de un clúster multinodo se puede validar mediante la función de verificación de conectividad de red. Esta función se puede invocar desde la CLI de implementación ejecutando el archivo `network connectivity-check start` dominio.

Ejecute el siguiente comando para ver el resultado de la prueba:

```
network connectivity-check show --run-id X (X is a number)
```

Esta herramienta solo es útil para solucionar problemas de red interna en un clúster Select multinodo. No debe utilizarse para solucionar problemas de clústeres de un solo nodo (incluidas las configuraciones de vNAS), de conectividad de ONTAP Deploy con ONTAP Select ni de conectividad del lado del cliente.

El asistente de creación de clústeres (parte de la interfaz gráfica de usuario de ONTAP Deploy) incluye el verificador de red interna como un paso opcional disponible durante la creación de clústeres multinodo. Dada la importancia de la red interna en los clústeres multinodo, integrar este paso en el flujo de trabajo de creación de clústeres mejora la tasa de éxito de las operaciones de creación de clústeres.

A partir de ONTAP Deploy 2.10, el tamaño de MTU utilizado por la red interna se puede configurar entre 7500 y 9000. El verificador de conectividad de red también permite comprobar el tamaño de MTU entre 7500 y 9000. El valor predeterminado de MTU se establece en el valor del conmutador de red virtual. Este valor predeterminado deberá reemplazarse por uno menor si existe una superposición de red, como VXLAN, en el entorno.

ONTAP Select

La red externa de ONTAP Select gestiona todas las comunicaciones salientes del clúster y, por lo tanto, está presente tanto en configuraciones de un solo nodo como de varios. Si bien esta red no tiene los requisitos de rendimiento tan estrictos de la red interna, el administrador debe tener cuidado de no crear cuellos de botella entre el cliente y la máquina virtual de ONTAP , ya que los problemas de rendimiento podrían confundirse con problemas de ONTAP Select .

> De forma similar al tráfico interno, el tráfico externo se puede etiquetar en la capa de vSwitch (VST) y en la capa de conmutación externa (EST). Además, la propia máquina virtual de ONTAP Select puede etiquetar el tráfico externo mediante un proceso conocido como VGT. Consulte la sección "Separación del tráfico de datos y gestión" Para más detalles.

La siguiente tabla destaca las principales diferencias entre las redes internas y externas de ONTAP Select .

Referencia rápida de red interna versus red externa

Descripción	Red interna	Red externa
Servicios de red	Cluster HA/IC RAID SyncMirror (RSM)	Gestión de datos entre clústeres (SnapMirror y SnapVault)
Aislamiento de red	Requerido	Opcional
Tamaño del marco (MTU)	7.500 a 9.000	1.500 (predeterminado) 9.000 (compatible)
Asignación de direcciones IP	Autogenerado	Definido por el usuario
Compatibilidad con DHCP	No	No

Equipos de NIC

Para garantizar que las redes internas y externas cuenten con el ancho de banda y la resiliencia necesarios para ofrecer un alto rendimiento y tolerancia a fallos, se recomienda la agrupación de adaptadores de red físicos. Se admiten configuraciones de clúster de dos nodos con un solo enlace de 10 Gb. Sin embargo, la práctica recomendada de NetApp es utilizar la agrupación de NIC tanto en las redes internas como en las

externas del clúster ONTAP Select .

Generación de direcciones MAC

Las direcciones MAC asignadas a todos los puertos de red de ONTAP Select se generan automáticamente mediante la utilidad de implementación incluida. Esta utilidad utiliza un identificador único organizativo (OUI) específico de la plataforma y propio de NetApp para garantizar que no haya conflictos con los sistemas FAS . Una copia de esta dirección se almacena en una base de datos interna dentro de la máquina virtual de instalación de ONTAP Select (ONTAP Deploy) para evitar reasignaciones accidentales durante futuras implementaciones de nodos. El administrador no debe modificar en ningún momento la dirección MAC asignada a un puerto de red.

Configuraciones de red compatibles con ONTAP Select

Seleccione el mejor hardware y configure su red para optimizar el rendimiento y la resiliencia.

Los proveedores de servidores comprenden que los clientes tienen necesidades diferentes y que la elección es crucial. Por lo tanto, al comprar un servidor físico, existen numerosas opciones disponibles para la conectividad de red. La mayoría de los sistemas básicos se entregan con diversas opciones de NIC que ofrecen opciones de un solo puerto y multipuerto con diferentes permutaciones de velocidad y rendimiento. Esto incluye compatibilidad con adaptadores NIC de 25 Gb/s y 40 Gb/s con VMware ESX.

Dado que el rendimiento de la VM ONTAP Select está directamente vinculado a las características del hardware subyacente, aumentar el rendimiento de la VM mediante la selección de tarjetas de red (NIC) de mayor velocidad resulta en un clúster de mayor rendimiento y una mejor experiencia de usuario. Se pueden utilizar cuatro tarjetas de red de 10 Gb o dos de mayor velocidad (25/40 Gb/s) para lograr un diseño de red de alto rendimiento. También se admiten otras configuraciones. Para clústeres de dos nodos, se admiten cuatro puertos de 1 Gb o uno de 10 Gb. Para clústeres de un solo nodo, se admiten dos puertos de 1 Gb.

Configuraciones mínimas y recomendadas de la red

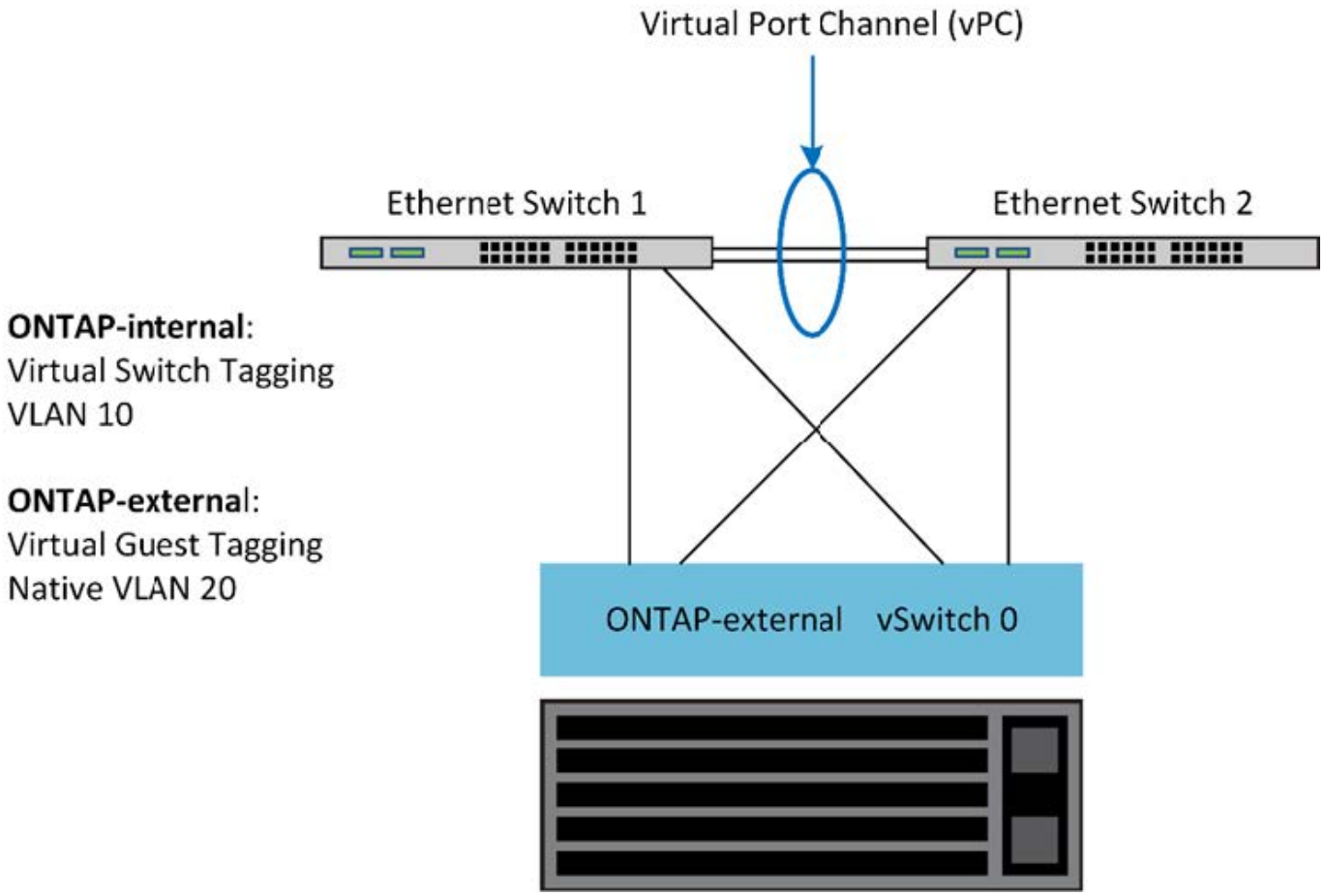
Hay varias configuraciones de Ethernet compatibles según el tamaño del clúster.

Tamaño del clúster	Requisitos mínimos	Recomendación
Clúster de un solo nodo	2 x 1 GbE	2 x 10 GbE
Clúster de dos nodos o MetroCluster SDS	4 x 1 GbE o 1 x 10 GbE	2 x 10 GbE
Clúster de 4/6/8 nodos	2 x 10 GbE	4 x 10 GbE o 2 x 25/40 GbE

No se admite la conversión entre topologías de enlace único y de enlaces múltiples en un clúster en ejecución debido a la posible necesidad de convertir entre diferentes configuraciones de equipos de NIC requeridas para cada topología.

Configuración de red mediante múltiples conmutadores físicos

Cuando hay suficiente hardware disponible, NetApp recomienda utilizar la configuración multiswitch que se muestra en la siguiente figura, debido a la protección adicional contra fallas físicas del conmutador.



Configuración de ONTAP Select VMware vSphere vSwitch en ESXi

Configuración de ONTAP Select vSwitch y políticas de equilibrio de carga para configuraciones de dos NIC y cuatro NIC.

ONTAP Select admite el uso de configuraciones de vSwitch estándar y distribuido. Los vSwitches distribuidos admiten construcciones de agregación de enlaces (LACP). La agregación de enlaces es una construcción de red común que se utiliza para agregar ancho de banda entre múltiples adaptadores físicos. LACP es un estándar independiente del proveedor que proporciona un protocolo abierto para endpoints de red que agrupan grupos de puertos físicos de red en un único canal lógico. ONTAP Select puede funcionar con grupos de puertos configurados como un grupo de agregación de enlaces (LAG). Sin embargo, NetApp recomienda usar los puertos físicos individuales como puertos de enlace ascendente (troncal) simples para evitar la configuración LAG. En estos casos, las prácticas recomendadas para vSwitches estándar y distribuidos son idénticas.

Esta sección describe la configuración de vSwitch y las políticas de equilibrio de carga que se deben utilizar en configuraciones de dos NIC y de cuatro NIC.

Al configurar los grupos de puertos que usará ONTAP Select, se deben seguir las siguientes prácticas recomendadas: la política de balanceo de carga a nivel de grupo de puertos es "Enrutamiento basado en el ID del puerto virtual de origen". VMware recomienda configurar STP como Portfast en los puertos del switch conectados a los hosts ESXi.

Todas las configuraciones de vSwitch requieren un mínimo de dos adaptadores de red físicos agrupados en un único equipo de NIC. ONTAP Select admite un único enlace de 10 Gb para clústeres de dos nodos. Sin embargo, NetApp recomienda garantizar la redundancia de hardware mediante la agregación de NIC.

En un servidor vSphere, los equipos NIC son la estructura de agregación que se utiliza para agrupar varios adaptadores de red físicos en un único canal lógico, lo que permite compartir la carga de red entre todos los puertos miembros. Es importante recordar que los equipos NIC pueden crearse sin la ayuda del conmutador físico. Las políticas de balanceo de carga y conmutación por error pueden aplicarse directamente a un equipo NIC, que desconoce la configuración del conmutador ascendente. En este caso, las políticas solo se aplican al tráfico saliente.

> Los canales de puerto estáticos no son compatibles con ONTAP Select. Los canales con LACP habilitado son compatibles con vSwitches distribuidos, pero el uso de LAG LACP puede generar una distribución desigual de la carga entre los miembros del LAG.

Para clústeres de un solo nodo, ONTAP Deploy configura la máquina virtual ONTAP Select para usar un grupo de puertos para la red externa y, opcionalmente, el mismo grupo de puertos para el tráfico de administración del clúster y los nodos. En clústeres de un solo nodo, se puede agregar la cantidad deseada de puertos físicos al grupo de puertos externos como adaptadores activos.

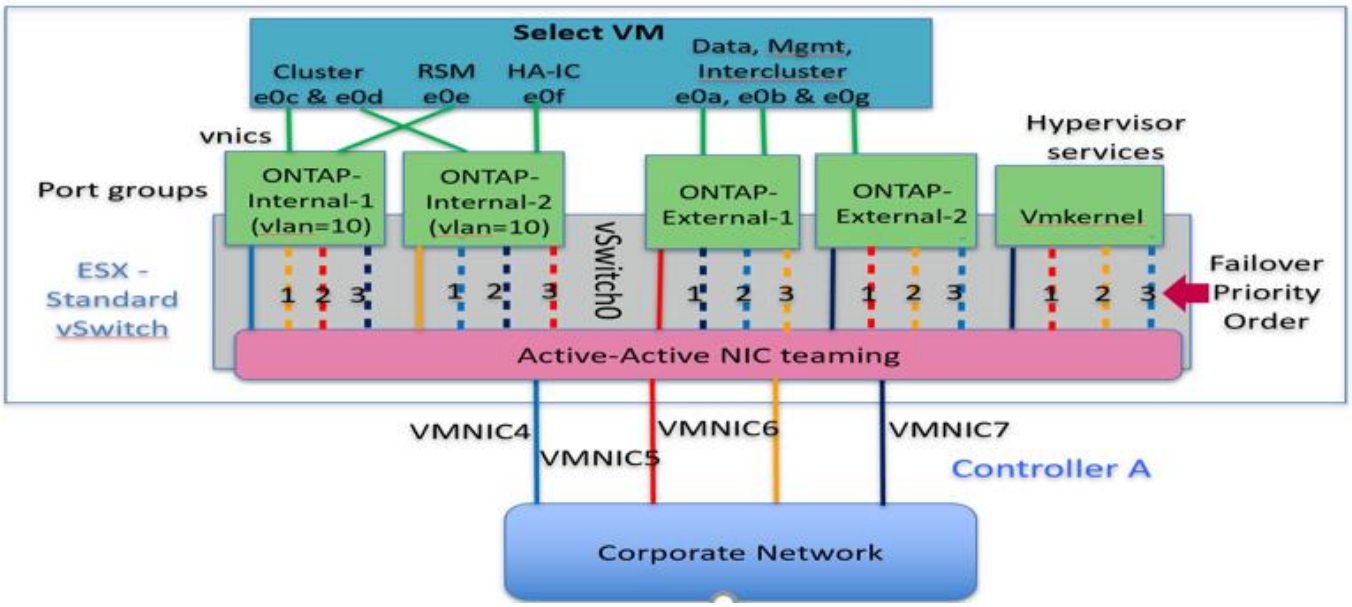
Para clústeres multinodo, ONTAP Deploy configura cada máquina virtual de ONTAP Select para usar uno o dos grupos de puertos para la red interna y, por separado, uno o dos grupos de puertos para la red externa. El tráfico de administración de clústeres y nodos puede usar el mismo grupo de puertos que el tráfico externo o, opcionalmente, un grupo de puertos independiente. El tráfico de administración de clústeres y nodos no puede compartir el mismo grupo de puertos con el tráfico interno.

> ONTAP Select admite un máximo de cuatro VMNIC.

vSwitch estándar o distribuido y cuatro puertos físicos por nodo

Se pueden asignar cuatro grupos de puertos a cada nodo de un clúster multinodo. Cada grupo de puertos tiene un único puerto físico activo y tres puertos físicos en espera, como se muestra en la siguiente figura.

vSwitch con cuatro puertos físicos por nodo



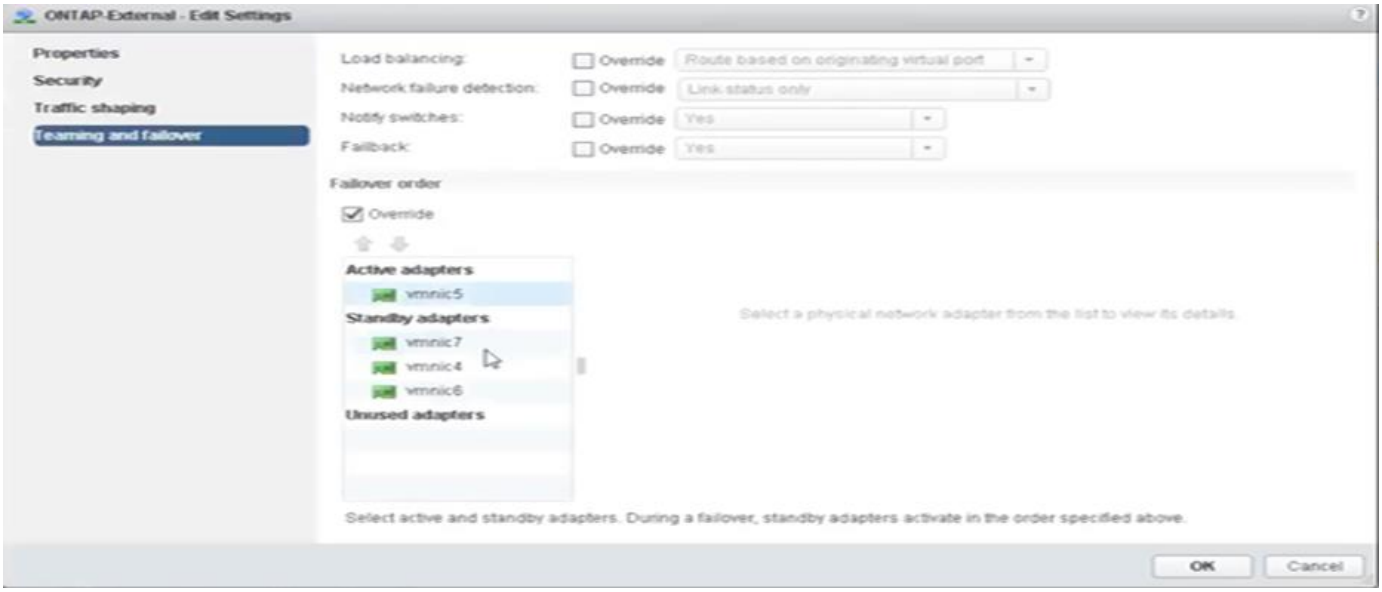
El orden de los puertos en la lista de espera es importante. La siguiente tabla muestra un ejemplo de la distribución física de los puertos en los cuatro grupos.

Configuraciones mínimas y recomendadas de red

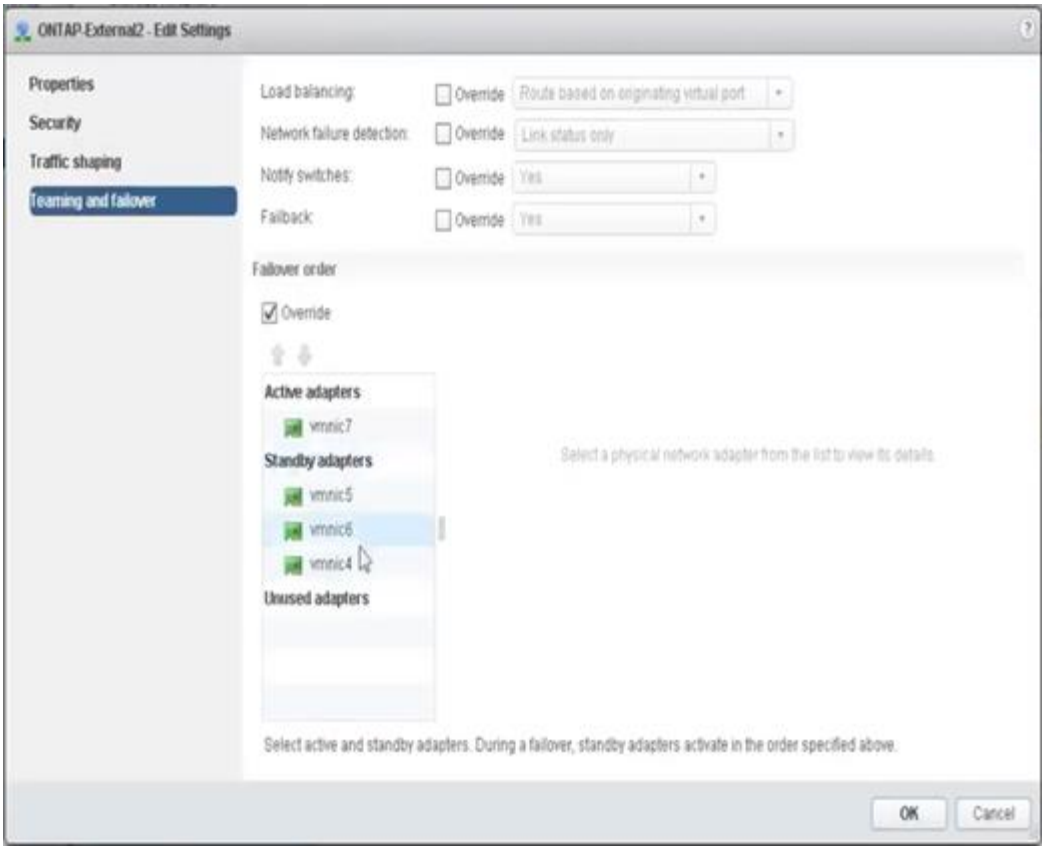
Grupo Portuario	Externo 1	Externo 2	Interno 1	Interno 2
Activo	vmnic0	vmnic1	vmnic2	vmnic3
Modo de espera 1	vmnic1	vmnic0	vmnic3	vmnic2
Modo de espera 2	vmnic2	vmnic3	vmnic0	vmnic1
Modo de espera 3	vmnic3	vmnic2	vmnic1	vmnic0

Las siguientes figuras muestran las configuraciones de los grupos de puertos de red externos desde la interfaz gráfica de usuario de vCenter (ONTAP-External y ONTAP-External2). Tenga en cuenta que los adaptadores activos pertenecen a tarjetas de red diferentes. En esta configuración, vmnic 4 y vmnic 5 son puertos duales en la misma NIC física, mientras que vmnic 6 y vminc 7 son puertos duales similares en una NIC independiente (los vnmics 0 a 3 no se utilizan en este ejemplo). El orden de los adaptadores en espera proporciona una conmutación por error jerárquica, con los puertos de la red interna en último lugar. El orden de los puertos internos en la lista de puertos en espera se intercambia de forma similar entre los dos grupos de puertos externos.

*Parte 1: Configuraciones de grupos de puertos externos de ONTAP Select *



*Parte 2: Configuraciones de grupos de puertos externos de ONTAP Select *

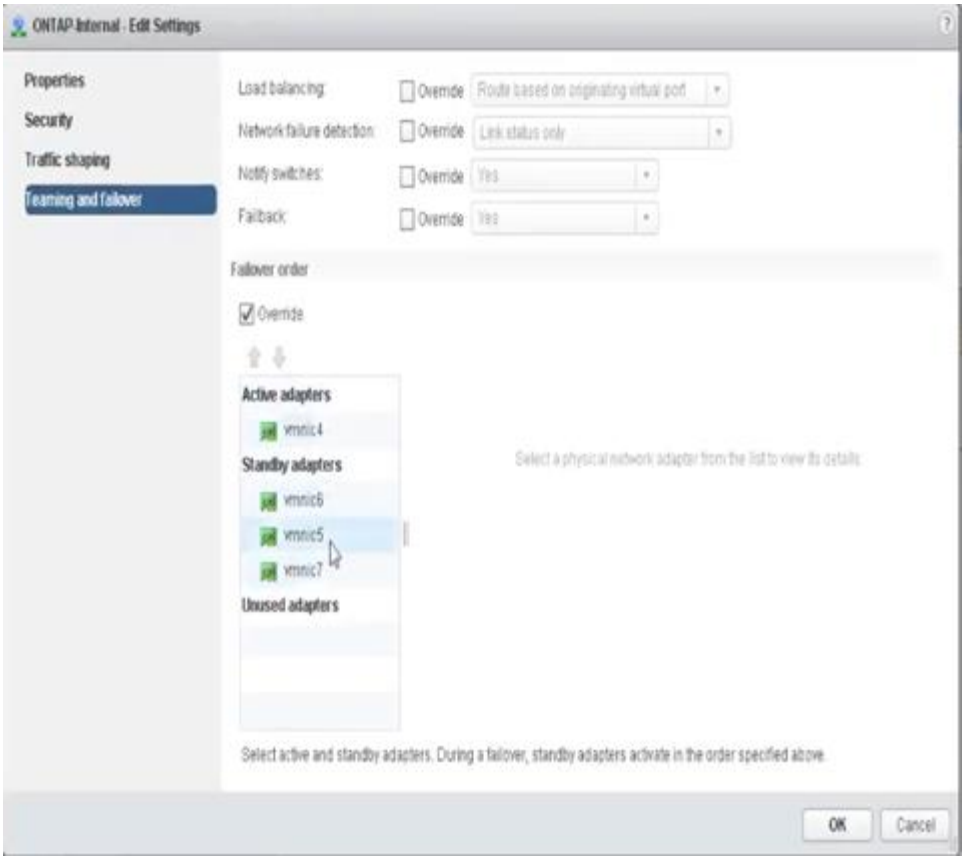


Para facilitar la lectura, las asignaciones son las siguientes:

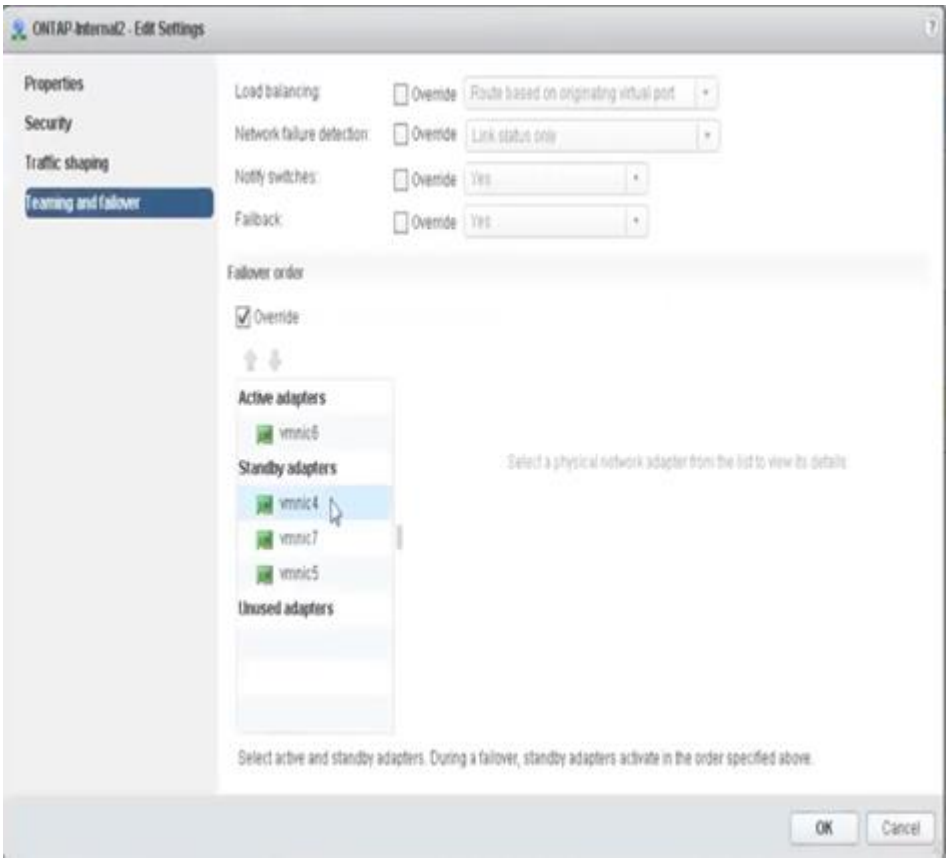
ONTAP-Externo	ONTAP-Externo2
Adaptadores activos: vmnic5 Adaptadores en espera: vmnic7, vmnic4, vmnic6	Adaptadores activos: vmnic7 Adaptadores en espera: vmnic5, vmnic6, vmnic4

Las siguientes figuras muestran las configuraciones de los grupos de puertos de red internos (ONTAP-Internal y ONTAP-Internal2). Tenga en cuenta que los adaptadores activos pertenecen a tarjetas de red diferentes. En esta configuración, vmnic 4 y vmnic 5 son puertos duales en el mismo ASIC físico, mientras que vmnic 6 y vmnic 7 son puertos duales similares en un ASIC independiente. El orden de los adaptadores en espera proporciona una conmutación por error jerárquica, con los puertos de la red externa en último lugar. El orden de los puertos externos en la lista de puertos en espera se intercambia de forma similar entre los dos grupos de puertos internos.

*Parte 1: Configuraciones del grupo de puertos internos de ONTAP Select *



*Parte 2: ONTAP Select *



Para facilitar la lectura, las asignaciones son las siguientes:

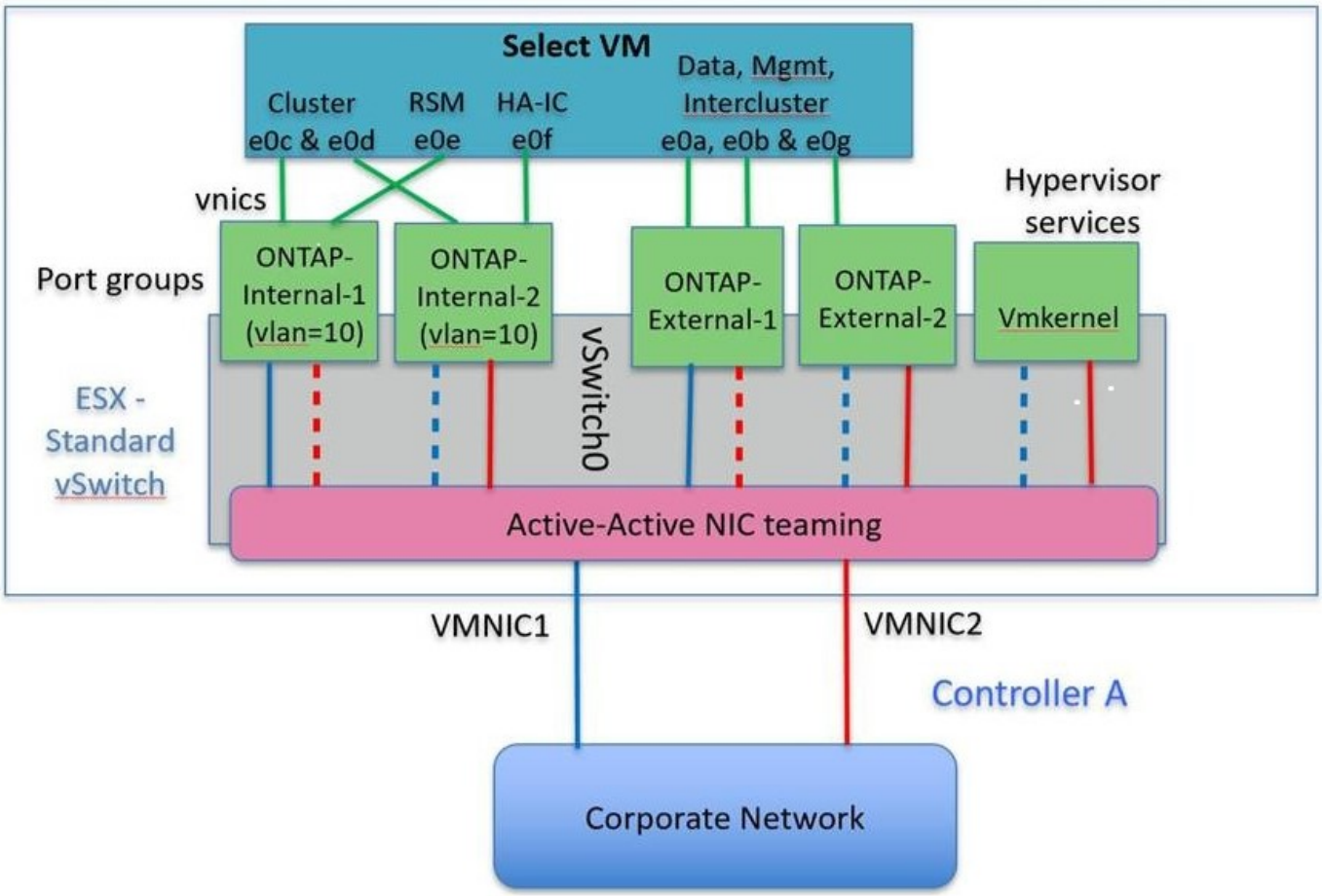
ONTAP-Interno	ONTAP-Interno2
Adaptadores activos: vmnic4 Adaptadores en espera: vmnic6, vmnic5, vmnic7	Adaptadores activos: vmnic6 Adaptadores en espera: vmnic4, vmnic7, vmnic5

vSwitch estándar o distribuido y dos puertos físicos por nodo

Al utilizar dos tarjetas de red de alta velocidad (25/40 GB), la configuración recomendada del grupo de puertos es conceptualmente muy similar a la configuración con cuatro adaptadores de 10 GB. Se deben utilizar cuatro grupos de puertos incluso cuando solo se utilizan dos adaptadores físicos. Las asignaciones de los grupos de puertos son las siguientes:

Grupo Portuario	Externo 1 (e0a,e0b)	Interno 1 (e0c,e0e)	Interno 2 (e0d,e0f)	Externo 2 (e0g)
Activo	vmnic0	vmnic0	vmnic1	vmnic1
Apoyar	vmnic1	vmnic1	vmnic0	vmnic0

vSwitch con dos puertos físicos de alta velocidad (25/40 Gb) por nodo

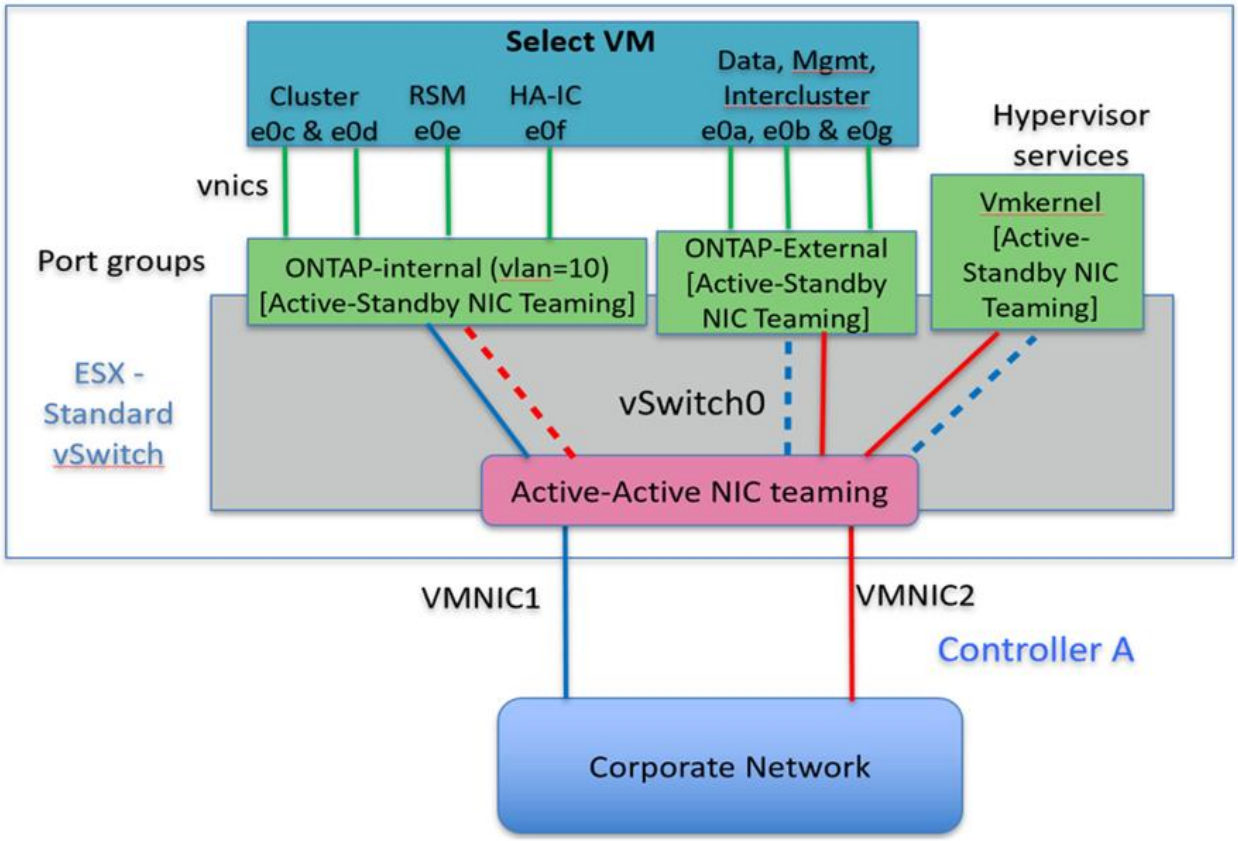


Al utilizar dos puertos físicos (10 GB o menos), cada grupo de puertos debe tener un adaptador activo y uno en espera configurados uno frente al otro. La red interna solo está presente en clústeres multinodo de ONTAP Select . En clústeres de un solo nodo, ambos adaptadores pueden configurarse como activos en el grupo de puertos externo.

El siguiente ejemplo muestra la configuración de un vSwitch y los dos grupos de puertos responsables de gestionar los servicios de comunicación internos y externos para un clúster multinodo de ONTAP Select . La

red externa puede usar la VMNIC de la red interna en caso de una interrupción de la red, ya que las VMNIC de la red interna forman parte de este grupo de puertos y están configuradas en modo de espera. En la red externa, ocurre lo contrario. Alternar las VMNIC activas y en espera entre los dos grupos de puertos es fundamental para la correcta conmutación por error de las máquinas virtuales de ONTAP Select durante las interrupciones de la red.

vSwitch con dos puertos físicos (10 Gb o menos) por nodo

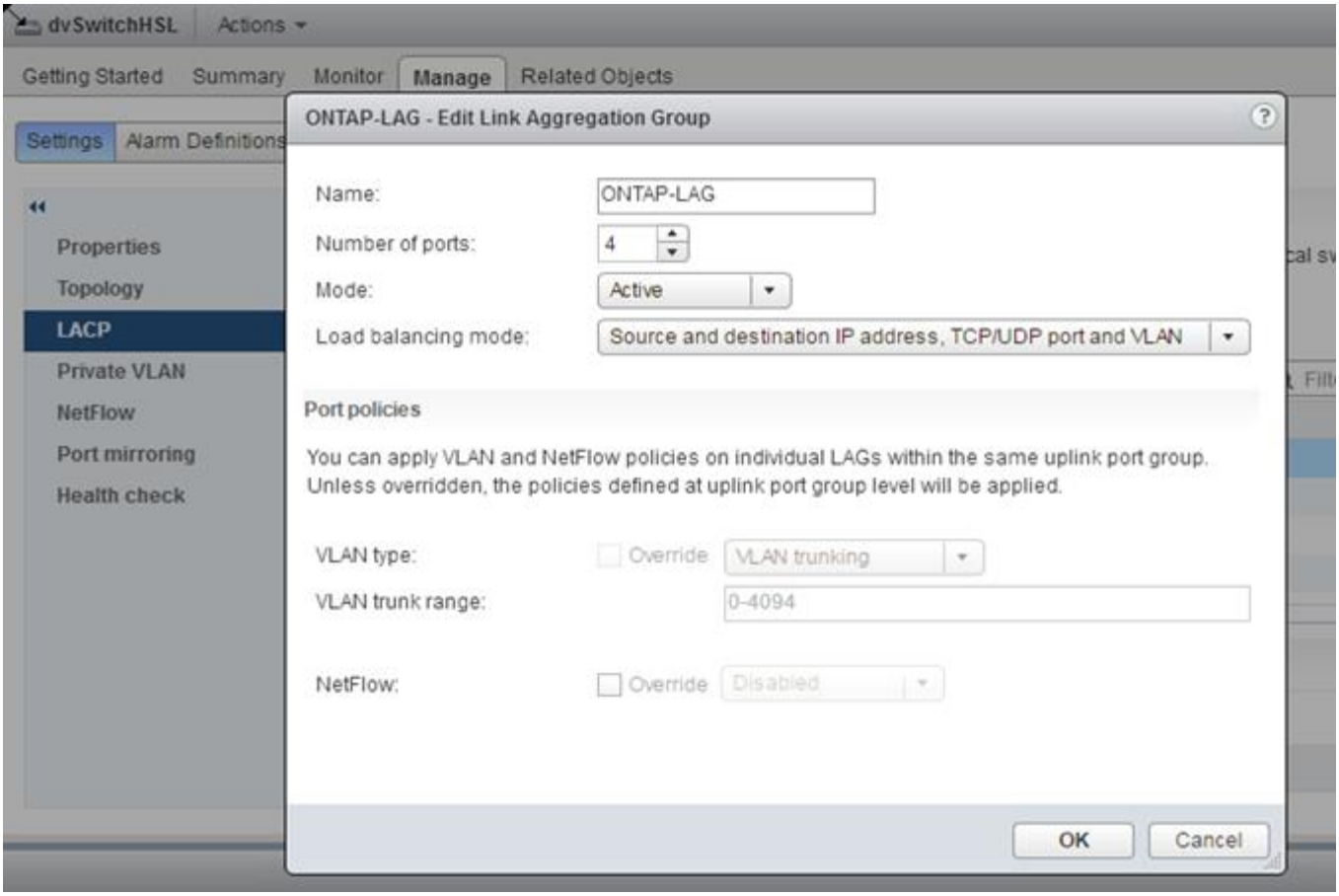


vSwitch distribuido con LACP

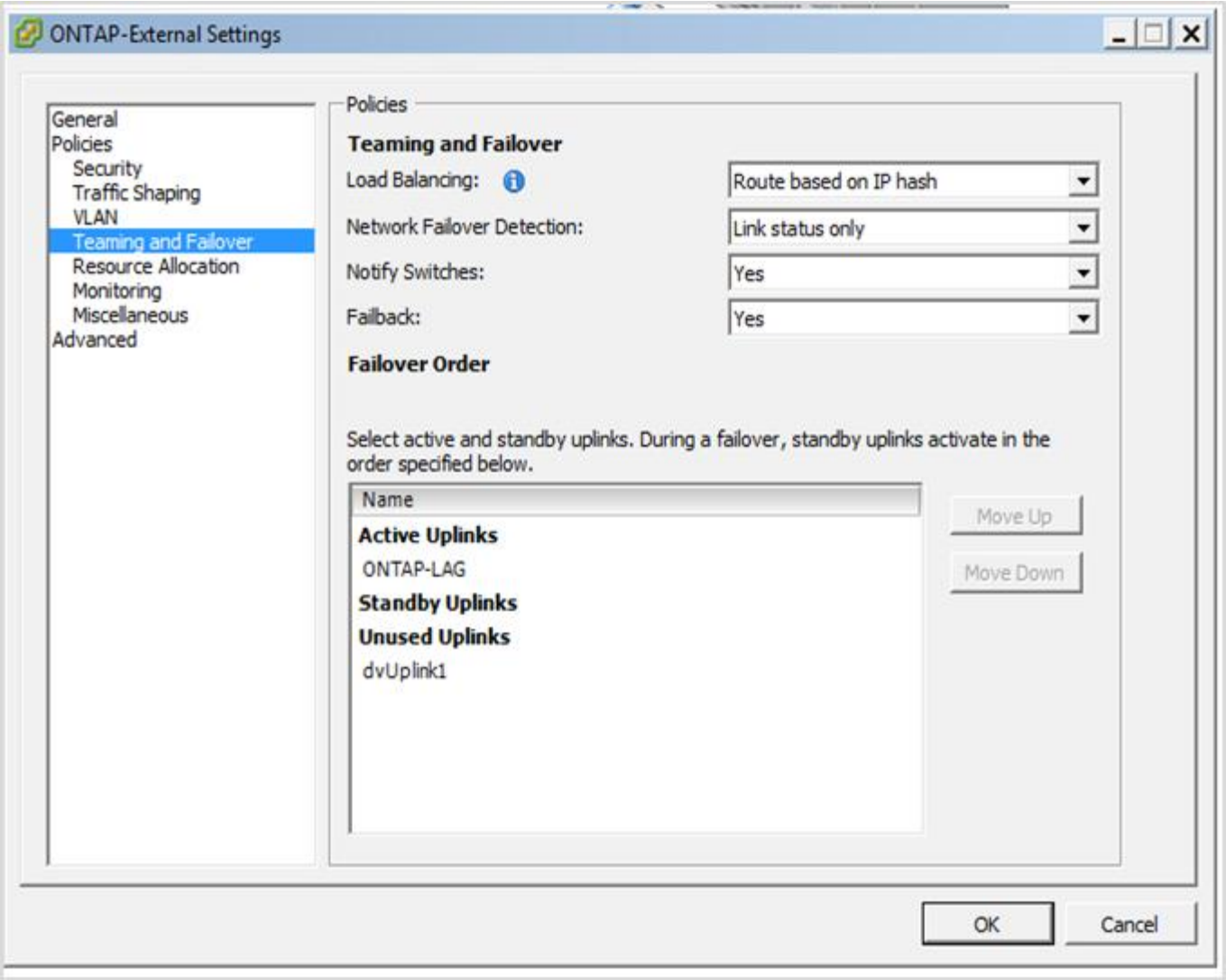
Al utilizar vSwitches distribuidos en su configuración, se puede usar LACP (aunque no es la práctica recomendada) para simplificar la configuración de red. La única configuración LACP compatible requiere que todas las VMNIC estén en un único LAG. El switch físico de enlace ascendente debe admitir un tamaño de MTU de entre 7500 y 9000 en todos los puertos del canal. Las redes internas y externas de ONTAP Select deben estar aisladas a nivel de grupo de puertos. La red interna debe usar una VLAN no enrutable (aislada). La red externa puede usar VST, EST o VGT.

Los siguientes ejemplos muestran la configuración de vSwitch distribuido utilizando LACP.

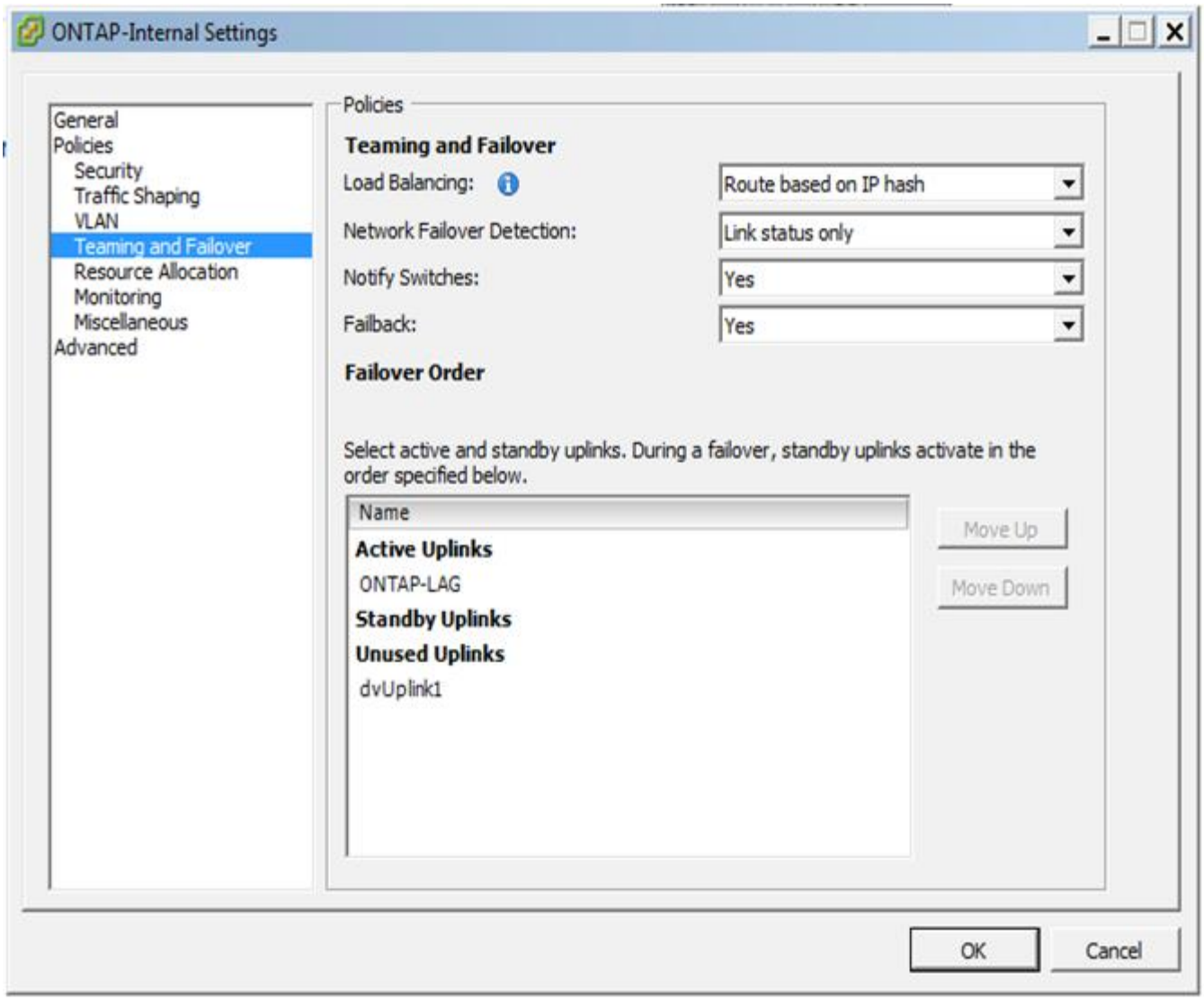
Propiedades LAG al utilizar LACP



Configuraciones de grupos de puertos externos mediante un vSwitch distribuido con LACP habilitado



Configuraciones de grupos de puertos internos que utilizan un vSwitch distribuido con LACP habilitado



LACP requiere que configure los puertos ascendentes del switch como un canal de puerto. Antes de habilitar esto en el vSwitch distribuido, asegúrese de que un canal de puerto habilitado para LACP esté configurado correctamente.

Configuración del conmutador físico ONTAP Select

Detalles de configuración del conmutador físico ascendente basados en entornos de conmutador único y de conmutadores múltiples.

Se debe prestar especial atención al tomar decisiones de conectividad desde la capa de conmutación virtual a los conmutadores físicos. La separación del tráfico interno del clúster de los servicios de datos externos debe extenderse a la capa de red física ascendente mediante el aislamiento proporcionado por las VLAN de capa 2.

Los puertos físicos del switch deben configurarse como puertos troncales. El tráfico externo de ONTAP Select puede separarse entre varias redes de capa 2 de dos maneras. Un método consiste en usar puertos virtuales etiquetados con VLAN de ONTAP con un solo grupo de puertos. El otro método consiste en asignar grupos de puertos separados en modo VST al puerto de administración e0a. También debe asignar puertos de datos a e0b y e0c/e0g, según la versión de ONTAP Select y la configuración de un solo nodo o multinodo. Si el tráfico externo se separa entre varias redes de capa 2, los puertos físicos del switch de enlace ascendente deben tener esas VLAN en su lista de VLAN permitidas.

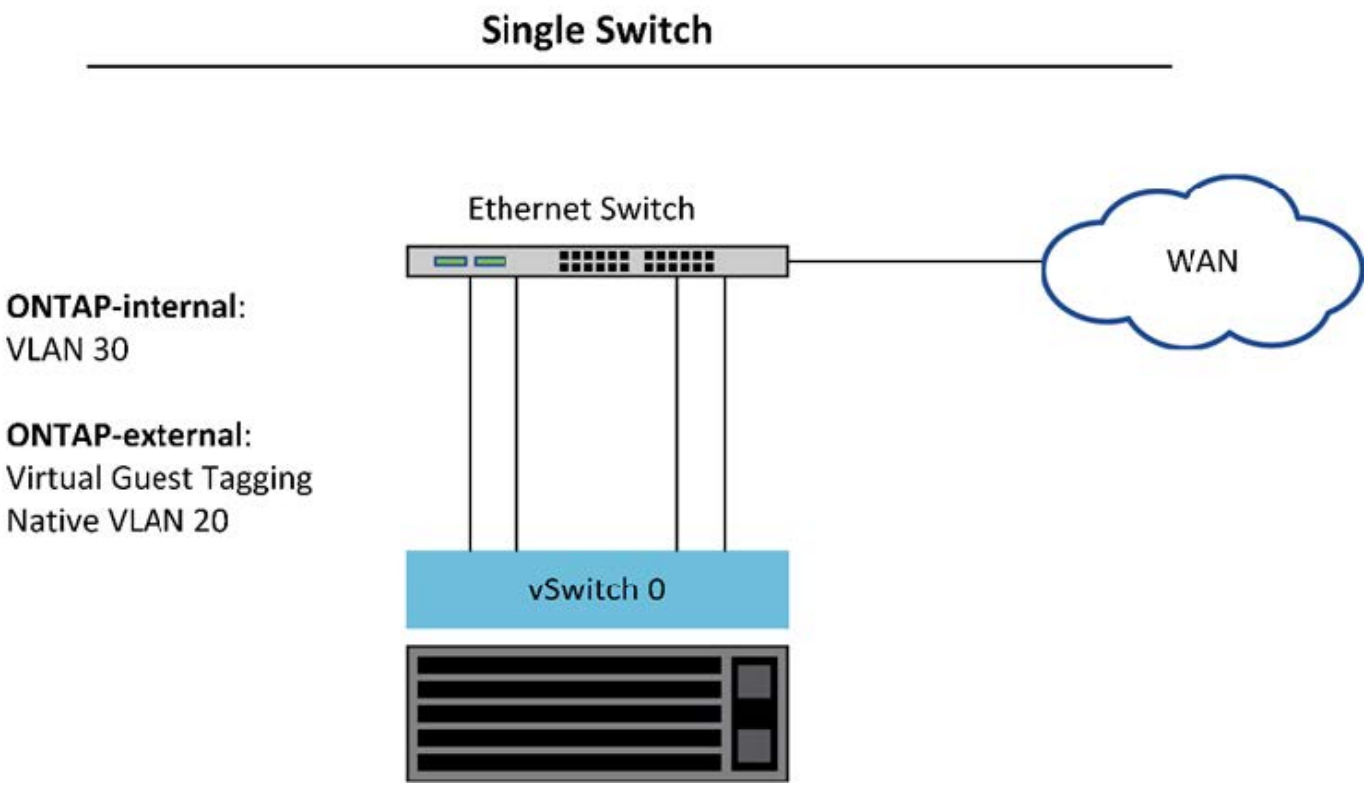
El tráfico de red interna de ONTAP Select se produce mediante interfaces virtuales definidas con direcciones IP locales de enlace. Dado que estas direcciones IP no son enrutables, el tráfico interno entre los nodos del clúster debe fluir a través de una única red de capa 2. No se admiten saltos de ruta entre los nodos del clúster de ONTAP Select .

Conmutador físico compartido

La siguiente figura muestra una posible configuración de switch utilizada por un nodo en un clúster multinodo de ONTAP Select . En este ejemplo, las NIC físicas utilizadas por los vSwitches que alojan los grupos de puertos de red internos y externos están conectadas al mismo switch ascendente. El tráfico del switch se mantiene aislado mediante dominios de difusión dentro de VLAN independientes.

> Para la red interna de ONTAP Select , el etiquetado se realiza a nivel de grupo de puertos. Si bien el siguiente ejemplo utiliza VGT para la red externa, tanto VGT como VST son compatibles con ese grupo de puertos.

Configuración de red mediante conmutador físico compartido

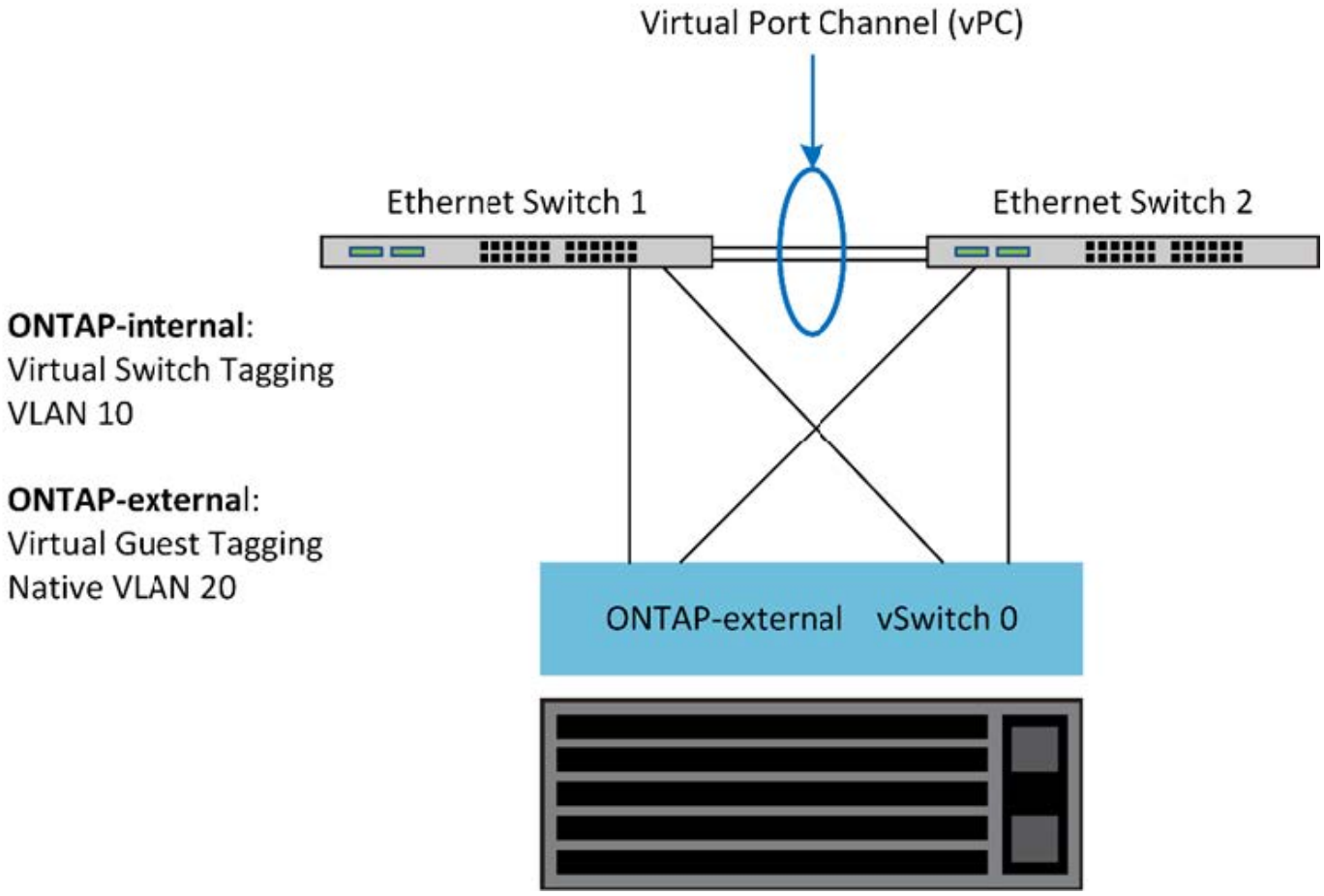


> En esta configuración, el conmutador compartido se convierte en un único punto de fallo. Si es posible, se deben utilizar varios conmutadores para evitar que un fallo de hardware físico provoque una interrupción de la red del clúster.

Múltiples conmutadores físicos

Cuando se necesita redundancia, se deben utilizar varios conmutadores de red físicos. La siguiente figura muestra una configuración recomendada para un nodo en un clúster multinodo de ONTAP Select . Las tarjetas de red (NIC) de los grupos de puertos internos y externos se conectan a diferentes conmutadores físicos, lo que protege al usuario ante un fallo de un único conmutador de hardware. Se configura un canal de puerto virtual entre los conmutadores para evitar problemas de árbol de expansión.

Configuración de red utilizando múltiples conmutadores físicos



Separación del tráfico de datos y gestión de ONTAP Select

Aísle el tráfico de datos y el tráfico de gestión en redes de capa 2 separadas.

El tráfico de red externo de ONTAP Select se define como tráfico de datos (CIFS, NFS e iSCSI), administración y replicación (SnapMirror). Dentro de un clúster de ONTAP , cada tipo de tráfico utiliza una interfaz lógica independiente que debe alojarse en un puerto de red virtual. En la configuración multinodo de ONTAP Select, estos se designan como puertos e0a y e0b/e0g. En la configuración de un solo nodo, se designan como e0a y e0b/e0c, mientras que los puertos restantes se reservan para los servicios internos del clúster.

NetApp recomienda aislar el tráfico de datos y el de administración en redes de capa 2 independientes. En el entorno de ONTAP Select , esto se realiza mediante etiquetas VLAN. Esto se puede lograr asignando un grupo de puertos con etiquetas VLAN al adaptador de red 1 (puerto e0a) para el tráfico de administración. Posteriormente, puede asignar grupos de puertos independientes a los puertos e0b y e0c (clústeres de un solo nodo) y e0b y e0g (clústeres multinodo) para el tráfico de datos.

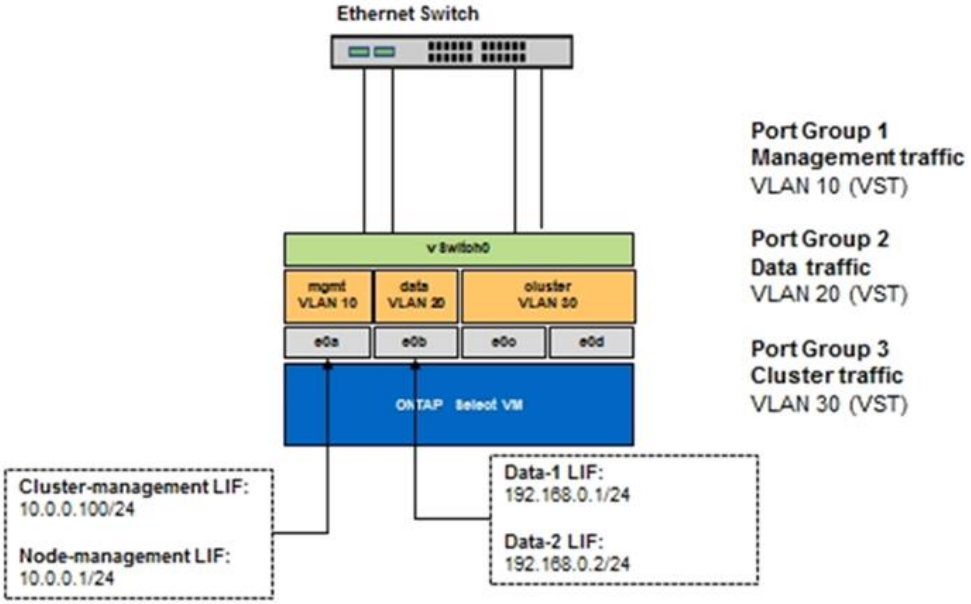
Si la solución VST descrita anteriormente en este documento no es suficiente, podría ser necesario ubicar los LIF de datos y de administración en el mismo puerto virtual. Para ello, utilice un proceso conocido como VGT, en el que la máquina virtual realiza el etiquetado de VLAN.

La separación de datos y la red de administración mediante VGT no está disponible al usar la utilidad ONTAP Deploy. Este proceso debe realizarse una vez finalizada la configuración del clúster.

Existe una advertencia adicional al usar VGT y clústeres de dos nodos. En configuraciones de clúster de dos nodos, la dirección IP de administración del nodo se utiliza para establecer la conectividad con el mediador antes de que ONTAP esté completamente disponible. Por lo tanto, solo se admite el etiquetado EST y VST en el grupo de puertos asignado al LIF de administración del nodo (puerto e0a). Además, si tanto el tráfico de administración como el de datos utilizan el mismo grupo de puertos, solo se admite EST/VST para todo el clúster de dos nodos.

Se admiten ambas opciones de configuración, VST y VGT. La siguiente figura muestra el primer escenario, VST, en el que el tráfico se etiqueta en la capa de vSwitch a través del grupo de puertos asignado. En esta configuración, los LIF de administración de clústeres y nodos se asignan al puerto e0a de ONTAP y se etiquetan con el ID de VLAN 10 a través del grupo de puertos asignado. Los LIF de datos se asignan al puerto e0b y e0c o e0g, y se les asigna el ID de VLAN 20 mediante un segundo grupo de puertos. Los puertos del clúster utilizan un tercer grupo de puertos y están en el ID de VLAN 30.

Separación de datos y gestión mediante VST



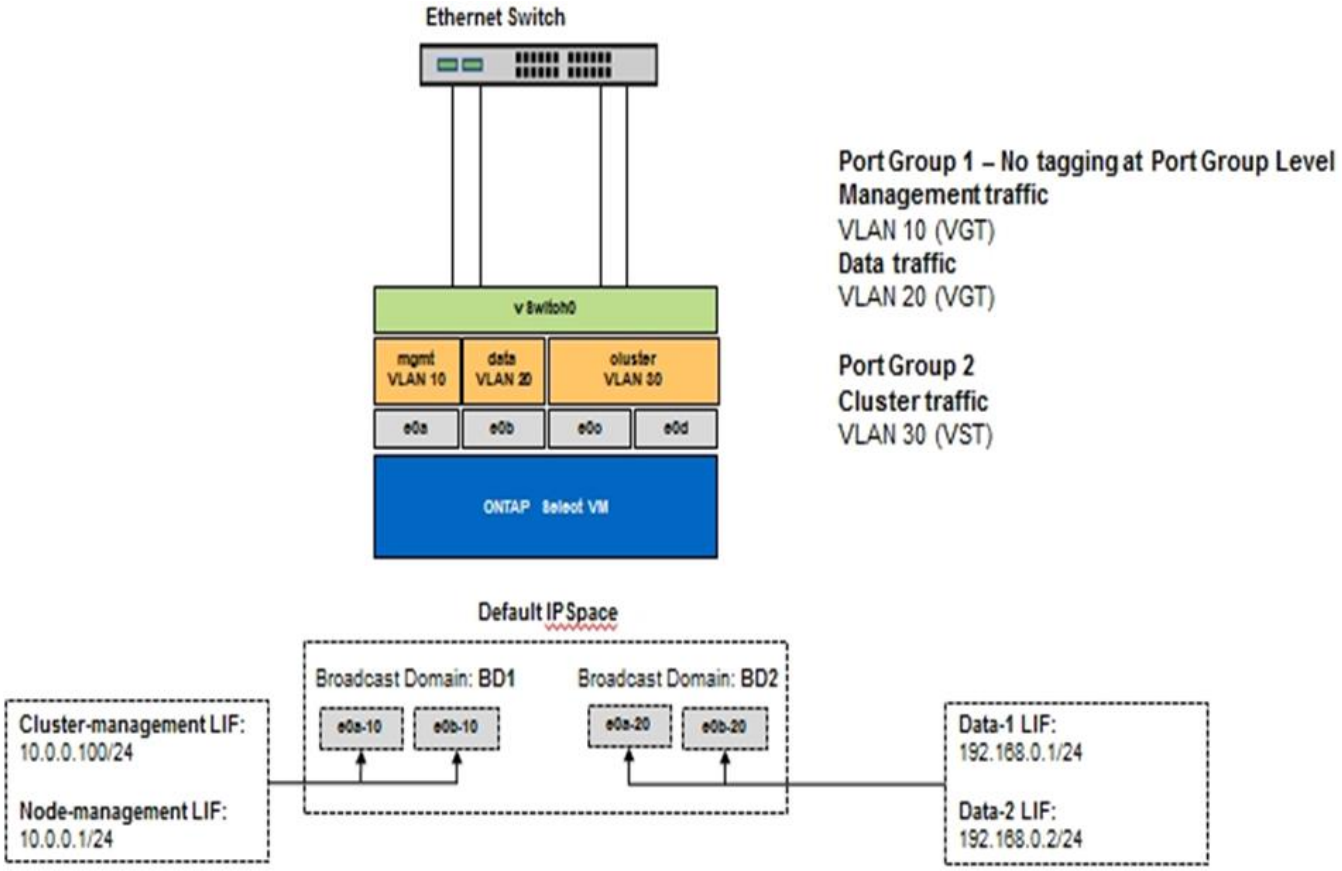
La siguiente figura muestra el segundo escenario, VGT, en el que la máquina virtual de ONTAP etiqueta el tráfico mediante puertos VLAN ubicados en dominios de difusión separados. En este ejemplo, los puertos virtuales e0a-10/e0b-10/(e0c o e0g)-10 y e0a-20/e0b-20 se ubican sobre los puertos e0a y e0b de la máquina virtual. Esta configuración permite que el etiquetado de red se realice directamente en ONTAP, en lugar de en la capa de vSwitch. Los LIF de administración y datos se ubican en estos puertos virtuales, lo que permite una mayor subdivisión de capa 2 dentro de un solo puerto de máquina virtual. La VLAN del clúster (ID de VLAN 30) sigue etiquetada en el grupo de puertos.

Notas:

- Este estilo de configuración es especialmente recomendable al utilizar múltiples espacios IP. Agrupe los puertos VLAN en espacios IP personalizados independientes si desea mayor aislamiento lógico y multiusuario.

- Para admitir VGT, los adaptadores de red del host ESXi/ESX deben estar conectados a los puertos troncales del conmutador físico. Los grupos de puertos conectados al conmutador virtual deben tener su ID de VLAN configurado en 4095 para habilitar el enlace troncal en el grupo de puertos.

Separación de datos y gestión mediante VGT



Arquitectura de alta disponibilidad

Configuraciones de alta disponibilidad de ONTAP Select

Descubra las opciones de alta disponibilidad para seleccionar la mejor configuración de HA para su entorno.

Aunque los clientes están empezando a migrar las cargas de trabajo de sus aplicaciones de dispositivos de almacenamiento de clase empresarial a soluciones basadas en software que se ejecutan en hardware estándar, las expectativas y necesidades en cuanto a resiliencia y tolerancia a fallos no han cambiado. Una solución de alta disponibilidad (HA) con un objetivo de punto de recuperación (RPO) cero protege al cliente de la pérdida de datos debido a un fallo en cualquier componente de la infraestructura.

Gran parte del mercado de SDS se basa en el concepto de almacenamiento sin recursos compartidos, donde la replicación de software proporciona resiliencia de datos al almacenar múltiples copias de los datos del usuario en diferentes silos de almacenamiento. ONTAP Select se basa en esta premisa mediante el uso de las funciones de replicación síncrona (RAID SyncMirror) proporcionadas por ONTAP para almacenar una copia adicional de los datos del usuario dentro del clúster. Esto ocurre en el contexto de un par de alta disponibilidad (HA). Cada par de HA almacena dos copias de los datos del usuario: una en el almacenamiento proporcionado por el nodo local y otra en el almacenamiento proporcionado por el socio de HA. Dentro de un

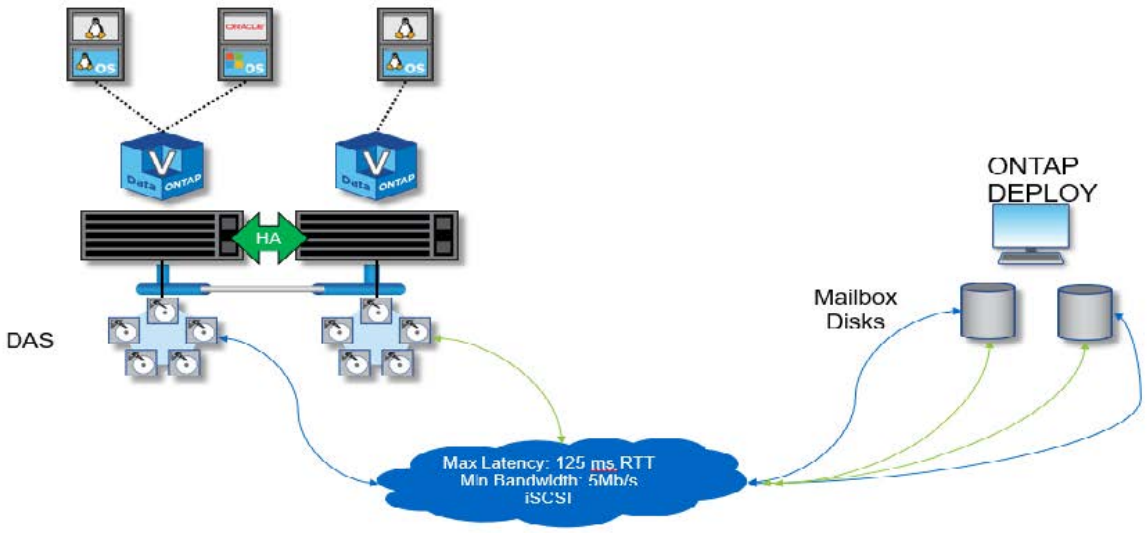
clúster de ONTAP Select , la alta disponibilidad (HA) y la replicación síncrona están estrechamente vinculadas, y sus funciones no se pueden desacoplar ni utilizar de forma independiente. Por lo tanto, la replicación síncrona solo está disponible en la oferta multinodo.

> En un clúster de ONTAP Select , la replicación síncrona es una función de la implementación de alta disponibilidad (HA), no un sustituto de los motores de replicación asíncronos SnapMirror o SnapVault . La replicación síncrona no puede utilizarse independientemente de la alta disponibilidad (HA).

Existen dos modelos de implementación de alta disponibilidad (HA) de ONTAP Select : los clústeres multinodo (de cuatro, seis u ocho nodos) y los clústeres de dos nodos. La característica principal de un clúster ONTAP Select de dos nodos es el uso de un servicio de mediación externo para resolver escenarios de cerebro dividido. La máquina virtual (VM) de ONTAP Deploy actúa como mediadora predeterminada para todos los pares de alta disponibilidad (HA) de dos nodos que configura.

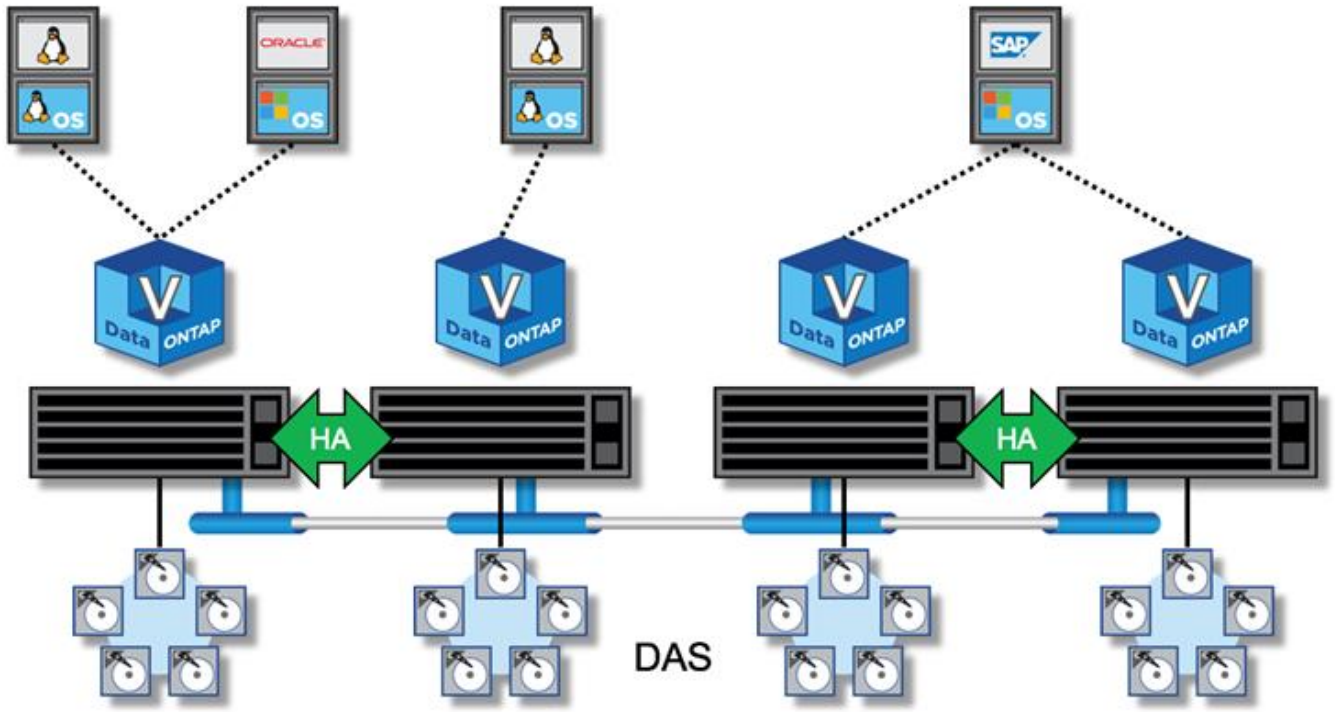
Las dos arquitecturas están representadas en las siguientes figuras.

Clúster ONTAP Select de dos nodos con mediador remoto y uso de almacenamiento conectado localmente



> El clúster ONTAP Select de dos nodos se compone de un par de alta disponibilidad (HA) y un mediador. Dentro del par de alta disponibilidad (HA), los agregados de datos de cada nodo del clúster se replican sincrónicamente y, en caso de conmutación por error, no se pierden datos.

Clúster ONTAP Select de cuatro nodos que utiliza almacenamiento conectado localmente



- El clúster ONTAP Select de cuatro nodos se compone de dos pares de alta disponibilidad (HA). Los clústeres de seis y ocho nodos se componen de tres y cuatro pares de HA, respectivamente. Dentro de cada par de HA, los agregados de datos de cada nodo del clúster se replican sincrónicamente y, en caso de conmutación por error, no se pierden datos.
- Solo puede haber una instancia de ONTAP Select en un servidor físico cuando se utiliza almacenamiento DAS. ONTAP Select requiere acceso no compartido al controlador RAID local del sistema y está diseñado para administrar los discos conectados localmente, lo cual sería imposible sin conectividad física con el almacenamiento.

HA de dos nodos versus HA de múltiples nodos

A diferencia de los arreglos FAS , los nodos ONTAP Select de un par de alta disponibilidad se comunican exclusivamente a través de la red IP. Esto significa que la red IP es un punto único de fallo (SPOF), y la protección contra particiones de red y escenarios de cerebro dividido se convierte en un aspecto importante del diseño. El clúster multinodo puede soportar fallos de un solo nodo porque el quórum del clúster se establece con los tres o más nodos supervivientes. El clúster de dos nodos se basa en el servicio de mediación alojado por la máquina virtual ONTAP Deploy para lograr el mismo resultado.

El tráfico de red de latidos entre los nodos de ONTAP Select y el servicio mediador de ONTAP Deploy es mínimo y resistente, de modo que la máquina virtual de ONTAP Deploy se puede alojar en un centro de datos diferente al del clúster de dos nodos de ONTAP Select .

> La máquina virtual de ONTAP Deploy se integra en un clúster de dos nodos al actuar como mediador. Si el servicio de mediación no está disponible, el clúster de dos nodos continúa entregando datos, pero las capacidades de conmutación por error de almacenamiento del clúster de ONTAP Select se desactivan. Por lo tanto, el servicio de mediación de ONTAP Deploy debe mantener una comunicación constante con cada nodo de ONTAP Select del par de alta disponibilidad (HA). Se requiere un ancho de banda mínimo de 5 Mbps y una latencia máxima de tiempo de ida y vuelta (RTT) de 125 ms para el correcto funcionamiento del quórum del clúster.

Si la máquina virtual de ONTAP Deploy que actúa como mediadora no está disponible temporal o permanentemente, se puede usar una máquina virtual de ONTAP Deploy secundaria para restaurar el quórum del clúster de dos nodos. Esto genera una configuración en la que la nueva máquina virtual de ONTAP Deploy no puede administrar los nodos de ONTAP Select , pero participa correctamente en el algoritmo de quórum del clúster. La comunicación entre los nodos de ONTAP Select y la máquina virtual de ONTAP Deploy se realiza mediante el protocolo iSCSI sobre IPv4. La dirección IP de administración del nodo de ONTAP Select es el iniciador y la dirección IP de la máquina virtual de ONTAP Deploy es el destino. Por lo tanto, no es posible admitir direcciones IPv6 para las direcciones IP de administración de nodos al crear un clúster de dos nodos. Los discos de buzón alojados en ONTAP Deploy se crean automáticamente y se enmascaran con las direcciones IP de administración de nodos de ONTAP Select correspondientes al crear el clúster de dos nodos. La configuración completa se realiza automáticamente durante la instalación y no se requiere ninguna acción administrativa adicional. La instancia de ONTAP Deploy que crea el clúster es el mediador predeterminado para ese clúster.

Se requiere una acción administrativa si se debe cambiar la ubicación original del mediador. Es posible recuperar el quórum de un clúster incluso si se pierde la máquina virtual original de ONTAP Deploy. Sin embargo, NetApp recomienda realizar una copia de seguridad de la base de datos de ONTAP Deploy después de crear una instancia de cada clúster de dos nodos.

HA de dos nodos versus HA extendido de dos nodos (MetroCluster SDS)

Es posible extender un clúster de alta disponibilidad (HA) de dos nodos, activo/activo, a distancias mayores y, potencialmente, ubicar cada nodo en un centro de datos diferente. La única diferencia entre un clúster de dos nodos y un clúster extendido de dos nodos (también conocido como MetroCluster SDS) es la distancia de conectividad de red entre los nodos.

Un clúster de dos nodos se define como un clúster en el que ambos nodos se encuentran en el mismo centro de datos a una distancia de 300 m. Generalmente, ambos nodos tienen enlaces ascendentes al mismo conmutador de red o conjunto de conmutadores de red de enlace entre conmutadores (ISL).

Un SDS MetroCluster de dos nodos se define como un clúster cuyos nodos están separados físicamente (salas, edificios y centros de datos distintos) por más de 300 m. Además, las conexiones de enlace ascendente de cada nodo están conectadas a conmutadores de red independientes. El SDS MetroCluster no requiere hardware dedicado. Sin embargo, el entorno debe cumplir con los requisitos de latencia (un máximo de 5 ms para RTT y 5 ms para jitter, para un total de 10 ms) y distancia física (un máximo de 10 km).

MetroCluster SDS es una función premium y requiere una licencia Premium o Premium XL. La licencia Premium permite la creación de máquinas virtuales pequeñas y medianas, así como discos duros y SSD. La licencia Premium XL también permite la creación de unidades NVMe.

> MetroCluster SDS es compatible con almacenamiento conectado local (DAS) y almacenamiento compartido (vNAS). Tenga en cuenta que las configuraciones de vNAS suelen tener una latencia innata más alta debido a la red entre la máquina virtual ONTAP Select y el almacenamiento compartido. Las configuraciones de MetroCluster SDS deben proporcionar un máximo de 10 ms de latencia entre los nodos, incluida la latencia del almacenamiento compartido. En otras palabras, medir únicamente la latencia entre las máquinas virtuales Select no es suficiente, ya que la latencia del almacenamiento compartido es importante para estas configuraciones.

ONTAP Select HA RSM y agregados reflejados

Evite la pérdida de datos utilizando RAID SyncMirror (RSM), agregados reflejados y la ruta de escritura.

Replicación sincrónica

El modelo de alta disponibilidad (HA) de ONTAP se basa en el concepto de socios de alta disponibilidad (HA). ONTAP Select extiende esta arquitectura al mundo de los servidores básicos no compartidos mediante la funcionalidad RAID SyncMirror (RSM) presente en ONTAP para replicar bloques de datos entre nodos del clúster, proporcionando dos copias de los datos de usuario distribuidas en un par de HA.

Un clúster de dos nodos con un mediador puede abarcar dos centros de datos. Para más información, consulte la sección "Mejores prácticas para HA extendida de dos nodos (MetroCluster SDS)" .

Agregados reflejados

Un clúster de ONTAP Select se compone de dos a ocho nodos. Cada par de alta disponibilidad (HA) contiene dos copias de los datos del usuario, replicados sincrónicamente entre los nodos a través de una red IP. Esta replicación es transparente para el usuario y es una propiedad del agregado de datos, que se configura automáticamente durante el proceso de creación.

Todos los agregados de un clúster ONTAP Select deben estar reflejados para garantizar la disponibilidad de los datos en caso de una conmutación por error de un nodo y para evitar un SPOF en caso de fallo de hardware. Los agregados de un clúster ONTAP Select se crean a partir de discos virtuales proporcionados por cada nodo del par de alta disponibilidad (HA) y utilizan los siguientes discos:

- Un conjunto local de discos (contribuido por el nodo de ONTAP Select actual)
- Un conjunto reflejado de discos (contribuido por el socio de alta disponibilidad del nodo actual)

> Los discos local y espejo utilizados para crear un agregado reflejado deben tener el mismo tamaño. Estos agregados se denominan plex 0 y plex 1 (para indicar los pares de espejos local y remoto, respectivamente). La cantidad real de plex puede variar en su instalación.

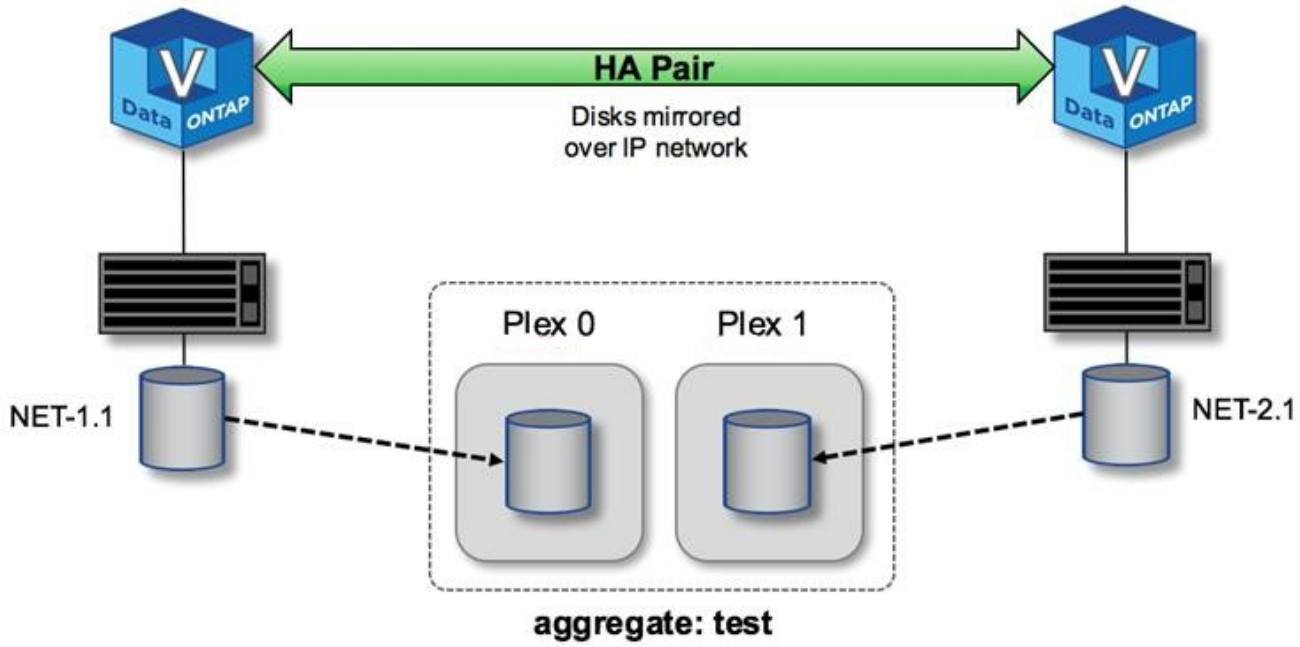
Este enfoque es fundamentalmente diferente del funcionamiento de los clústeres estándar de ONTAP . Esto se aplica a todos los discos raíz y de datos dentro del clúster ONTAP Select . El agregado contiene copias de datos locales y reflejadas. Por lo tanto, un agregado que contiene N discos virtuales ofrece el equivalente a N/2 discos de almacenamiento único, ya que la segunda copia de datos reside en sus propios discos únicos.

La siguiente figura muestra un par de alta disponibilidad (HA) dentro de un clúster ONTAP Select de cuatro nodos. Dentro de este clúster hay un único agregado (de prueba) que utiliza el almacenamiento de ambos socios de alta disponibilidad (HA). Este agregado de datos se compone de dos conjuntos de discos virtuales: un conjunto local, aportado por el nodo del clúster propietario de ONTAP Select (Plex 0), y un conjunto remoto, aportado por el socio de conmutación por error (Plex 1).

Plex 0 es el contenedor que contiene todos los discos locales. Plex 1 es el contenedor que contiene los discos espejo, o discos responsables de almacenar una segunda copia replicada de los datos del usuario. El nodo propietario del agregado aporta discos a Plex 0, y el socio de alta disponibilidad de ese nodo aporta discos a Plex 1.

En la siguiente figura, se muestra un agregado reflejado con dos discos. El contenido de este agregado se refleja en nuestros dos nodos del clúster: el disco local NET-1.1 se ubica en el contenedor Plex 0 y el disco remoto NET-2.1 en el contenedor Plex 1. En este ejemplo, la prueba del agregado pertenece al nodo del clúster de la izquierda y utiliza el disco local NET-1.1 y el disco reflejado del socio de alta disponibilidad NET-2.1.

- ONTAP Select agregado reflejado *



Al implementar un clúster de ONTAP Select , todos los discos virtuales presentes en el sistema se asignan automáticamente al plex correcto, sin necesidad de que el usuario realice ninguna acción adicional. Esto evita la asignación accidental de discos a un plex incorrecto y proporciona una configuración óptima de los discos reflejados.

Ruta de escritura

La duplicación síncrona de bloques de datos entre nodos del clúster y el requisito de que no se pierdan datos ante un fallo del sistema tienen un impacto significativo en la ruta que sigue una escritura entrante al propagarse a través de un clúster de ONTAP Select . Este proceso consta de dos etapas:

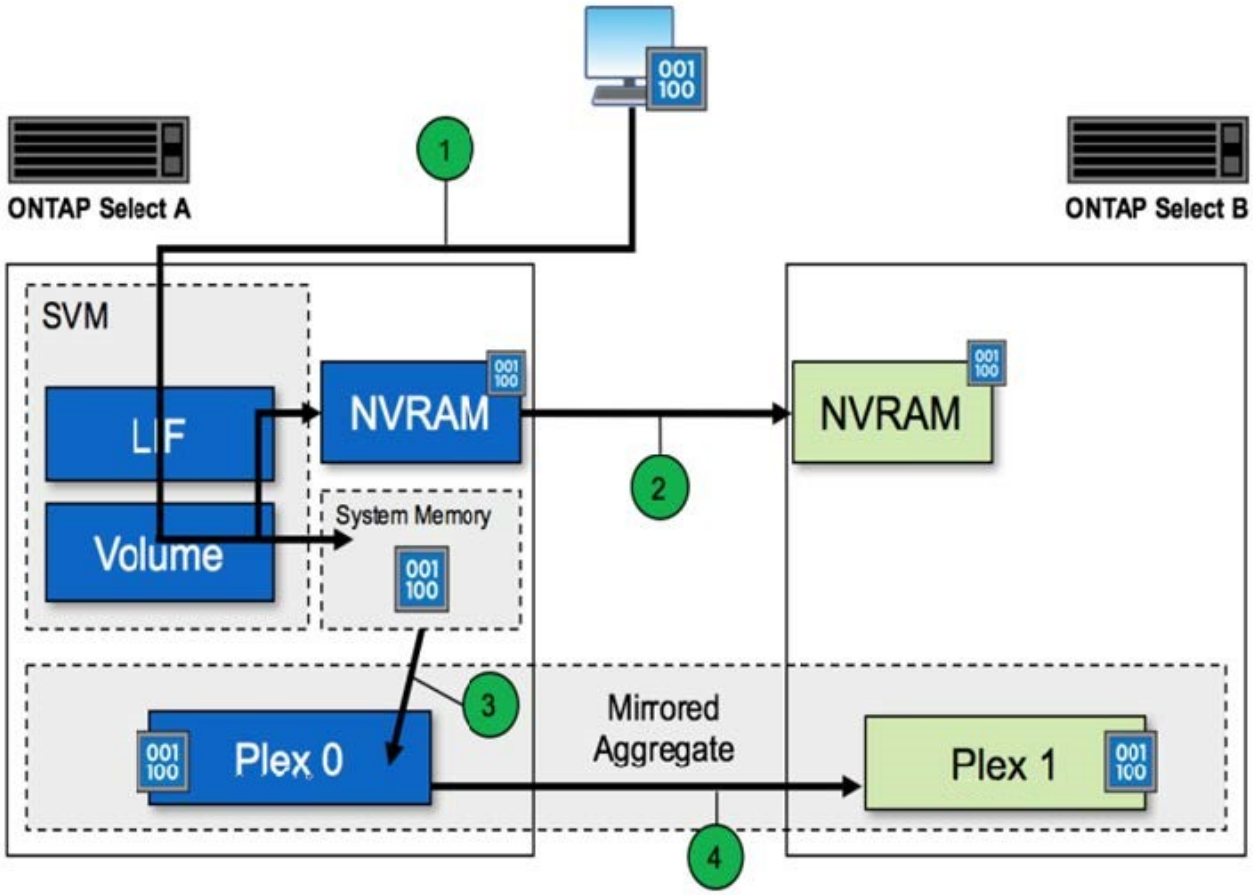
- Reconocimiento
- Desescenario

Las escrituras en un volumen de destino se realizan a través de un LIF de datos y se asignan a la partición NVRAM virtualizada, presente en un disco de sistema del nodo ONTAP Select , antes de ser confirmadas por el cliente. En una configuración de alta disponibilidad (HA), se realiza un paso adicional, ya que estas escrituras en NVRAM se replican inmediatamente en el socio de alta disponibilidad (HA) del propietario del volumen de destino antes de ser confirmadas. Este proceso garantiza la consistencia del sistema de archivos en el nodo del socio de alta disponibilidad (HA) en caso de un fallo de hardware en el nodo original.

Una vez confirmada la escritura en la NVRAM, ONTAP mueve periódicamente el contenido de esta partición al disco virtual correspondiente, un proceso conocido como desensamblaje. Este proceso solo ocurre una vez, en el nodo del clúster que posee el volumen de destino, y no en el socio de alta disponibilidad.

La siguiente figura muestra la ruta de escritura de una solicitud de escritura entrante a un nodo ONTAP Select .

- Flujo de trabajo de ONTAP Select *



El acuse de recibo de escritura entrante incluye los siguientes pasos:

- Las escrituras ingresan al sistema a través de una interfaz lógica propiedad del nodo A de ONTAP Select.
- Las escrituras se confirman en la NVRAM del nodo A y se reflejan en el socio de HA, el nodo B.
- Una vez que la solicitud de E/S está presente en ambos nodos de HA, se reconoce la solicitud nuevamente en el cliente.

La desconexión de ONTAP Select desde NVRAM al agregado de datos (ONTAP CP) incluye los siguientes pasos:

- Las escrituras se desvían de la NVRAM virtual al agregado de datos virtuales.
- El motor de espejo replica bloques sincrónicamente en ambos plexos.

ONTAP Select HA mejora la protección de datos

El control de disco de alta disponibilidad (HA), el buzón de HA, el control de disco de alta disponibilidad (HA), la conmutación por error de HA y la devolución funcionan para mejorar la protección de datos.

Latidos del disco

Aunque la arquitectura ONTAP Select HA aprovecha muchas de las rutas de código utilizadas por las matrices FAS tradicionales, existen algunas excepciones. Una de estas excepciones reside en la implementación del latido basado en disco, un método de comunicación no basado en red que utilizan los nodos del clúster para

evitar que el aislamiento de la red provoque un comportamiento de cerebro dividido. Este escenario es el resultado de la partición del clúster, generalmente causada por fallos de red, donde cada lado cree que el otro está inactivo e intenta apoderarse de los recursos del clúster.

Las implementaciones de alta disponibilidad (HA) de clase empresarial deben gestionar este tipo de escenario con fluidez. ONTAP lo consigue mediante un método personalizado de latidos basado en disco. Esta función la realiza el buzón de alta disponibilidad (HA), una ubicación en el almacenamiento físico que utilizan los nodos del clúster para enviar mensajes de latidos. Esto ayuda al clúster a determinar la conectividad y, por lo tanto, a definir el quórum en caso de conmutación por error.

En las matrices FAS , que utilizan una arquitectura de alta disponibilidad de almacenamiento compartido, ONTAP resuelve los problemas de cerebro dividido de las siguientes maneras:

- Reservas persistentes de SCSI
- Metadatos de alta disponibilidad persistentes
- Estado de HA enviado a través de la interconexión de HA

Sin embargo, en la arquitectura de almacenamiento compartido de un clúster ONTAP Select , un nodo solo puede acceder a su propio almacenamiento local y no al del socio de alta disponibilidad (HA). Por lo tanto, cuando la partición de red aísla cada lado de un par de HA, los métodos anteriores para determinar el quórum del clúster y el comportamiento de conmutación por error no están disponibles.

Aunque el método actual de detección y prevención de cerebro dividido no puede utilizarse, se requiere un método de mediación que se ajuste a las limitaciones de un entorno sin recursos compartidos. ONTAP Select amplía la infraestructura de buzones existente, lo que le permite actuar como método de mediación en caso de particionamiento de la red. Dado que el almacenamiento compartido no está disponible, la mediación se realiza mediante el acceso a los discos de los buzones a través de NAS. Estos discos están distribuidos por todo el clúster, incluido el mediador en un clúster de dos nodos, mediante el protocolo iSCSI. Por lo tanto, un nodo del clúster puede tomar decisiones inteligentes de conmutación por error basándose en el acceso a estos discos. Si un nodo puede acceder a los discos de los buzones de otros nodos fuera de su socio de alta disponibilidad, es probable que esté operativo y en buen estado.

> La arquitectura del buzón y el método de latidos basado en disco para resolver problemas de quórum y de cerebro dividido del clúster son las razones por las que la variante multinodo de ONTAP Select requiere cuatro nodos separados o un mediador para un clúster de dos nodos.

Publicación en el buzón de HA

La arquitectura del buzón de alta disponibilidad utiliza un modelo de envío de mensajes. A intervalos regulares, los nodos del clúster envían mensajes a todos los demás discos del buzón, incluido el mediador, indicando que el nodo está en funcionamiento. Dentro de un clúster en buen estado, en cualquier momento, un solo disco del buzón de un nodo del clúster recibe mensajes enviados desde todos los demás nodos del clúster.

Cada nodo del clúster Select tiene conectado un disco virtual que se utiliza específicamente para el acceso compartido al buzón. Este disco se denomina disco de buzón mediador, ya que su función principal es actuar como método de mediación del clúster en caso de fallos de nodos o particionamiento de la red. Este disco de buzón contiene particiones para cada nodo del clúster y se monta en una red iSCSI mediante otros nodos del clúster Select. Periódicamente, estos nodos publican el estado de salud en la partición correspondiente del disco de buzón. El uso de discos de buzón accesibles desde la red distribuidos por todo el clúster permite inferir el estado de salud del nodo mediante una matriz de accesibilidad. Por ejemplo, los nodos del clúster A y B pueden publicar en el buzón del nodo D, pero no en el del nodo C. Además, el nodo D no puede publicar en el buzón del nodo C, por lo que es probable que el nodo C esté inactivo o aislado de la red y deba ser

controlado.

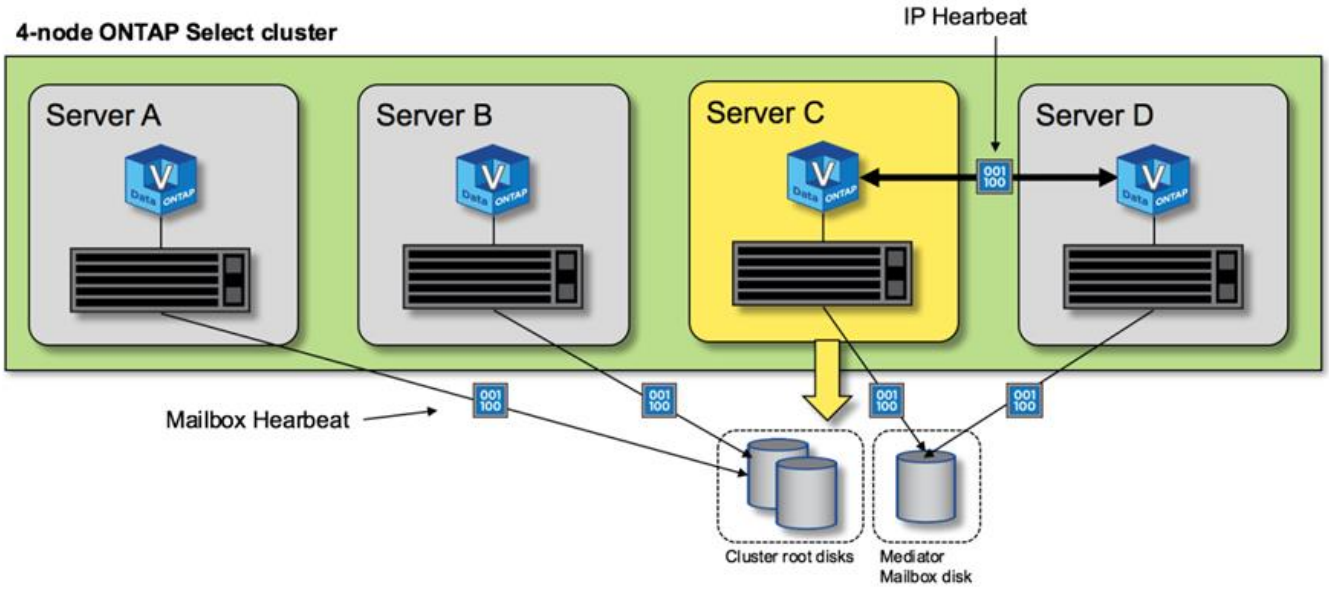
HA latidos del corazón

Al igual que con las plataformas NetApp FAS , ONTAP Select envía periódicamente mensajes de latido de alta disponibilidad (HA) a través de la interconexión de HA. Dentro del clúster de ONTAP Select , esto se realiza mediante una conexión de red TCP/IP entre los socios de HA. Además, los mensajes de latido basados en disco se envían a todos los discos de buzón de HA, incluidos los discos de buzón de mediador. Estos mensajes se envían cada pocos segundos y se leen periódicamente. La frecuencia con la que se envían y reciben permite que el clúster de ONTAP Select detecte eventos de fallo de HA en aproximadamente 15 segundos, el mismo plazo disponible en las plataformas FAS . Cuando ya no se leen los mensajes de latido, se activa un evento de conmutación por error.

La siguiente figura muestra el proceso de envío y recepción de mensajes de latido a través de la interconexión de HA y los discos mediadores desde la perspectiva de un solo nodo del clúster ONTAP Select , el nodo C.

> Los latidos de red se envían a través de la interconexión de HA al socio de HA, el nodo D, mientras que los latidos de disco utilizan discos de buzón en todos los nodos del clúster, A, B, C y D.

Latidos de HA en un clúster de cuatro nodos: estado estable



Conmutación por error y devolución de HA

Durante una conmutación por error, el nodo superviviente asume la responsabilidad de servir los datos de su nodo par utilizando la copia local de los datos de su socio de alta disponibilidad (HA). La E/S del cliente puede continuar sin interrupciones, pero los cambios en estos datos deben replicarse antes de que se pueda devolver. Tenga en cuenta que ONTAP Select no admite la devolución forzada, ya que esto provoca la pérdida de los cambios almacenados en el nodo superviviente.

La sincronización de retorno se activa automáticamente cuando el nodo reiniciado se reincorpora al clúster. El tiempo necesario para la sincronización de retorno depende de varios factores, como la cantidad de cambios que deben replicarse, la latencia de red entre los nodos y la velocidad de los subsistemas de disco en cada nodo. Es posible que el tiempo necesario para la sincronización de retorno supere el plazo de devolución automática de 10 minutos. En este caso, se requiere una devolución manual después de la sincronización de retorno. El progreso de la sincronización de retorno se puede supervisar con el siguiente comando:

```
storage aggregate status -r -aggregate <aggregate name>
```

Actuación

Descripción general del rendimiento de ONTAP Select

El rendimiento de un clúster de ONTAP Select puede variar considerablemente según las características del hardware y la configuración subyacentes. La configuración específica del hardware es el factor más importante en el rendimiento de una instancia de ONTAP Select . Estos son algunos de los factores que afectan el rendimiento de una instancia específica de ONTAP Select :

- **Frecuencia central**. En general, es preferible una frecuencia más alta.
- **Un solo socket versus multisocket**. ONTAP Select no utiliza funciones multisocket, pero la sobrecarga del hipervisor para admitir configuraciones multisocket explica cierta desviación en el rendimiento total.
- Configuración de la tarjeta RAID y controlador del hipervisor asociado. Es posible que sea necesario reemplazar el controlador predeterminado del hipervisor por el controlador del proveedor del hardware.
- **Tipo de unidad y número de unidades en los grupos RAID**.
- **Versión de hipervisor y nivel de parche**.

Rendimiento de ONTAP Select 9.6: Almacenamiento SSD de conexión directa HA premium

Información de rendimiento para la plataforma de referencia.

Plataforma de referencia

Hardware ONTAP Select (Premium XL) (por nodo)

- FUJITSU PRIMERGY RX2540 M4:
  - CPU Intel® Xeon® Gold 6142b a 2,6 GHz
  - 32 núcleos físicos (16 x 2 sockets), 64 lógicos
  - 256 GB de RAM
  - Unidades por host: 24 SSD de 960 GB
  - ESX 6.5U1

Hardware del cliente

- 5 clientes NFSv3 IBM 3550m4

Información de configuración

- SW RAID 1 x 9 + 2 RAID-DP (11 unidades)
- 22+1 RAID-5 (RAID-0 en ONTAP) / NVRAM de caché RAID
- No se utilizan funciones de eficiencia de almacenamiento (compresión, deduplicación, copias

instantáneas, SnapMirror, etc.)

La siguiente tabla muestra el rendimiento medido con cargas de trabajo de lectura/escritura en un par de nodos de alta disponibilidad (HA) de ONTAP Select , utilizando RAID de software y RAID de hardware. Las mediciones de rendimiento se realizaron con la herramienta de generación de carga SIO.

Estos números de rendimiento se basan en ONTAP Select 9.6.

Resultados de rendimiento para un solo nodo (parte de una instancia mediana de cuatro nodos) de un clúster ONTAP Select en un SSD de almacenamiento conectado directamente (DAS), con RAID de software y RAID de hardware

Descripción	Lectura secuencial 64 KiB	Escritura secuencial 64 KiB	Lectura aleatoria 8 KiB	Escritura aleatoria de 8 KiB	WR/RD aleatorio (50/50) 8 KiB
ONTAP Select instancia grande con RAID de software DAS (SSD)	2171 MiBps	559 MiBps	954 MiBps	394 MiBps	564 MiBps
Instancia mediana ONTAP Select con RAID de software DAS (SSD)	2090 MiBps	592 MiBps	677 MiBps	335 MiBps	441 3 MiBps
Instancia mediana de ONTAP Select con RAID de hardware DAS (SSD)	2038 MiBps	520 MiBps	578 MiBps	325 MiBps	399 MiBps

Lectura secuencial de 64K

Detalles:

- E/S directa SIO habilitada
- 2 nodos
- 2 NIC de datos por nodo
- 1 agregado de datos por nodo (RAID de hardware de 2 TB), (RAID de software de 8 TB)
- 64 procesos SIO, 1 hilo por proceso
- 32 volúmenes por nodo
- 1 archivo por proceso; los archivos pesan 12000 MB cada uno

Escritura secuencial de 64K

Detalles:

- E/S directa SIO habilitada

- 2 nodos
- 2 tarjetas de interfaz de red de datos (NIC) por nodo
- 1 agregado de datos por nodo (RAID de hardware de 2 TB), (RAID de software de 4 TB)
- 128 procesos SIO, 1 hilo por proceso
- Volúmenes por nodo: 32 (RAID de hardware), 16 (RAID de software)
- 1 archivo por proceso; los archivos pesan 30720 MB cada uno

Lectura aleatoria de 8K

Detalles:

- E/S directa SIO habilitada
- 2 nodos
- 2 NIC de datos por nodo
- 1 agregado de datos por nodo (RAID de hardware de 2 TB), (RAID de software de 4 TB)
- 64 procesos SIO, 8 subprocesos por proceso
- Volúmenes por nodo: 32
- 1 archivo por proceso; los archivos pesan 12228 MB cada uno

Escritura aleatoria de 8K

Detalles:

- E/S directa SIO habilitada
- 2 nodos
- 2 NIC de datos por nodo
- 1 agregado de datos por nodo (RAID de hardware de 2 TB), (RAID de software de 4 TB)
- 64 procesos SIO, 8 subprocesos por proceso
- Volúmenes por nodo: 32
- 1 archivo por proceso; los archivos pesan 8192 MB cada uno

8K aleatorio 50% escritura 50% lectura

Detalles:

- E/S directa SIO habilitada
- 2 nodos
- 2 NIC de datos por nodo
- 1 agregado de datos por nodo (RAID de hardware de 2 TB), (RAID de software de 4 TB)
- 64 procesos SIO, 208 subprocesos por proceso
- Volúmenes por nodo: 32
- 1 archivo por proceso; los archivos pesan 12228 MB cada uno

Automatizar con REST

Conceptos

Fundación de servicios web REST para implementar y administrar clústeres ONTAP Select

La Transferencia de Estado Representacional (REST) es un estilo para crear aplicaciones web distribuidas. Al aplicarla al diseño de una API de servicios web, establece un conjunto de tecnologías y mejores prácticas para exponer recursos basados en servidor y gestionar sus estados. Utiliza protocolos y estándares convencionales para proporcionar una base flexible para la implementación y gestión de clústeres de ONTAP Select .

Arquitectura y restricciones clásicas

REST fue articulado formalmente por Roy Fielding en su tesis doctoral. "disertación" En la Universidad de California en Irvine en el año 2000. Define un estilo arquitectónico mediante un conjunto de restricciones que, en conjunto, mejoran las aplicaciones web y los protocolos subyacentes. Las restricciones establecen una aplicación de servicios web RESTful basada en una arquitectura cliente-servidor que utiliza un protocolo de comunicación sin estado.

Recursos y representación estatal

Los recursos son los componentes básicos de un sistema web. Al crear una aplicación de servicios web REST, las primeras tareas de diseño incluyen:

- Identificación de recursos del sistema o del servidor. Todo sistema utiliza y mantiene recursos. Un recurso puede ser un archivo, una transacción comercial, un proceso o una entidad administrativa. Una de las primeras tareas al diseñar una aplicación basada en servicios web REST es identificar los recursos.
- Definición de los estados de los recursos y las operaciones de estado asociadas. Los recursos siempre se encuentran en uno de un número finito de estados. Los estados, así como las operaciones asociadas que se utilizan para modificarlos, deben estar claramente definidos.

Se intercambian mensajes entre el cliente y el servidor para acceder y cambiar el estado de los recursos de acuerdo con el modelo genérico CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar).

Puntos finales URI

Cada recurso REST debe definirse y estar disponible mediante un esquema de direccionamiento bien definido. Los puntos finales donde se ubican e identifican los recursos utilizan un Identificador Uniforme de Recursos (URI). El URI proporciona un marco general para crear un nombre único para cada recurso en la red. El Localizador Uniforme de Recursos (URL) es un tipo de URI que se utiliza con servicios web para identificar y acceder a los recursos. Los recursos suelen exponerse en una estructura jerárquica similar a la de un directorio de archivos.

Mensajes HTTP

El Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP) es el protocolo que utilizan el cliente y el servidor de servicios web para intercambiar mensajes de solicitud y respuesta sobre los recursos. Al diseñar una aplicación de servicios web, los verbos HTTP (como GET y POST) se asignan a los recursos y a las acciones

de gestión de estado correspondientes.

HTTP no tiene estado. Por lo tanto, para asociar un conjunto de solicitudes y respuestas relacionadas en una misma transacción, se debe incluir información adicional en los encabezados HTTP que acompañan a los flujos de datos de solicitud/respuesta.

Formato JSON

Si bien la información se puede estructurar y transferir entre un cliente y un servidor de varias maneras, la opción más popular (y la que se utiliza con la API REST de Deploy) es la Notación de Objetos JavaScript (JSON). JSON es un estándar de la industria para representar estructuras de datos simples en texto plano y se utiliza para transferir información de estado que describe los recursos.

Cómo acceder a la API de implementación de ONTAP Select

Debido a la flexibilidad inherente de los servicios web REST, se puede acceder a la API de implementación de ONTAP Select de varias maneras diferentes.

Implementar la interfaz de usuario nativa de la utilidad

La principal forma de acceder a la API es a través de la interfaz web de ONTAP Select Deploy. El navegador realiza llamadas a la API y reformatea los datos según el diseño de la interfaz. También se accede a la API a través de la interfaz de línea de comandos de la utilidad Deploy.

Página de documentación en línea de ONTAP Select Deploy

La página de documentación en línea de ONTAP Select Deploy ofrece un punto de acceso alternativo al usar un navegador. Además de permitir la ejecución directa de llamadas a la API individuales, la página también incluye una descripción detallada de la API, incluyendo parámetros de entrada y otras opciones para cada llamada. Las llamadas a la API se organizan en varias áreas o categorías funcionales.

Programa personalizado

Puede acceder a la API de implementación mediante diversos lenguajes de programación y herramientas. Las opciones más populares incluyen Python, Java y cURL. Un programa, script o herramienta que utiliza la API actúa como un cliente de servicios web REST. Usar un lenguaje de programación le permite comprender mejor la API y le brinda la oportunidad de automatizar las implementaciones de ONTAP Select .

Control de versiones de la API de implementación de ONTAP Select

La API REST incluida con ONTAP Select Deploy tiene asignado un número de versión. Este número es independiente del número de versión de Deploy. Debe conocer la versión de la API incluida con su versión de Deploy y cómo esta podría afectar su uso de la API.

La versión actual de la utilidad de administración Deploy incluye la versión 3 de la API REST. Las versiones anteriores de la utilidad Deploy incluyen las siguientes versiones de la API:

Implementar 2.8 y posteriores

ONTAP Select Deploy 2.8 y todas las versiones posteriores incluyen la versión 3 de la API REST.

Implementar 2.7.2 y anteriores

ONTAP Select Deploy 2.7.2 y todas las versiones anteriores incluyen la versión 2 de la API REST.

> Las versiones 2 y 3 de la API REST no son compatibles. Si actualiza a Deploy 2.8 o posterior desde una versión anterior que incluye la versión 2 de la API, debe actualizar todo el código existente que acceda directamente a la API, así como cualquier script que utilice la interfaz de línea de comandos.

Características operativas básicas de la API de implementación de ONTAP Select

Si bien REST establece un conjunto común de tecnologías y mejores prácticas, los detalles de cada API pueden variar según las opciones de diseño. Debe conocer los detalles y las características operativas de la API ONTAP Select Deploy antes de usarla.

Host de hipervisor versus ONTAP Select

Un host de hipervisor es la plataforma de hardware principal que aloja una máquina virtual de ONTAP Select . Cuando una máquina virtual de ONTAP Select se implementa y está activa en un host de hipervisor, se considera un nodo de ONTAP Select. Con la versión 3 de la API REST de Deploy, los objetos de host y nodo son independientes. Esto permite una relación de uno a muchos, donde uno o más nodos de ONTAP Select pueden ejecutarse en el mismo host de hipervisor.

Identificadores de objetos

A cada instancia u objeto de recurso se le asigna un identificador único al crearse. Estos identificadores son únicos globalmente dentro de una instancia específica de ONTAP Select Deploy. Tras emitir una llamada a la API que crea una nueva instancia de objeto, el valor de ID asociado se devuelve al emisor en el… `location` Encabezado de la respuesta HTTP. Puede extraer el identificador y usarlo en llamadas posteriores al hacer referencia a la instancia del recurso.

> El contenido y la estructura interna de los identificadores de objeto pueden cambiar en cualquier momento. Solo debe usar los identificadores en las llamadas a la API correspondientes según sea necesario al referirse a los objetos asociados.

Identificadores de solicitud

A cada solicitud de API exitosa se le asigna un identificador único. El identificador se devuelve en el `request-id` Encabezado de la respuesta HTTP asociada. Puede usar un identificador de solicitud para referirse colectivamente a las actividades de una única transacción de solicitud-respuesta de API específica. Por ejemplo, puede recuperar todos los mensajes de evento de una transacción según el ID de la solicitud.

Llamadas sincrónicas y asincrónicas

Hay dos formas principales en que un servidor ejecuta una solicitud HTTP recibida de un cliente:

- Sincrónico El servidor ejecuta la solicitud inmediatamente y responde con un código de estado de 200, 201 o 204.
- Asíncrono: El servidor acepta la solicitud y responde con un código de estado 202. Esto indica que el servidor aceptó la solicitud del cliente e inició una tarea en segundo plano para completarla. El éxito o el fracaso final no está disponible de inmediato y debe determinarse mediante llamadas API adicionales.

Confirmar la finalización de un trabajo de larga duración

Generalmente, cualquier operación que tarde mucho tiempo en completarse se procesa asincrónicamente mediante una tarea en segundo plano en el servidor. Con la API REST de Deploy, cada tarea en segundo plano está anclada por un objeto Job que la rastrea y proporciona información, como su estado actual. Un objeto Job, con su identificador único, se devuelve en la respuesta HTTP tras crear una tarea en segundo plano.

Puede consultar directamente el objeto "Job" para determinar si la llamada a la API asociada se realizó correctamente o no. Consulte "Procesamiento asíncrono con el objeto "Job"" para obtener más información.

Además de utilizar el objeto Trabajo, existen otras formas de determinar el éxito o el fracaso de una solicitud, entre ellas:

- Mensajes de evento: Puede recuperar todos los mensajes de evento asociados a una llamada API específica utilizando el ID de solicitud devuelto con la respuesta original. Los mensajes de evento suelen indicar si la operación fue correcta o no, y también pueden ser útiles al depurar una condición de error.
- Estado o estado del recurso Varios de los recursos mantienen un valor de estado o estado que puede consultar para determinar indirectamente el éxito o el fracaso de una solicitud.

Seguridad

La API de implementación utiliza las siguientes tecnologías de seguridad:

- Seguridad de la capa de transporte: Todo el tráfico enviado a través de la red entre el servidor de implementación y el cliente se cifra mediante TLS. No se admite el uso del protocolo HTTP en un canal sin cifrar. Se admite la versión 1.2 de TLS.
- Autenticación HTTP. La autenticación básica se utiliza para cada transacción de la API. Se añade a cada solicitud un encabezado HTTP que incluye el nombre de usuario y la contraseña en una cadena base64.

Transacción de API de solicitud y respuesta para ONTAP Select

Cada llamada a la API de Deploy se realiza como una solicitud HTTP a la máquina virtual de Deploy, la cual genera una respuesta asociada para el cliente. Este par de solicitud/respuesta se considera una transacción de API. Antes de usar la API de Deploy, debe familiarizarse con las variables de entrada disponibles para controlar una solicitud y el contenido de la salida de la respuesta.

Variables de entrada que controlan una solicitud de API

Puede controlar cómo se procesa una llamada API a través de parámetros establecidos en la solicitud HTTP.

Encabezados de solicitud

Debe incluir varios encabezados en la solicitud HTTP, incluidos:

- content-type Si el cuerpo de la solicitud incluye JSON, este encabezado debe establecerse en application/json.
- aceptar Si el cuerpo de la respuesta incluirá JSON, este encabezado debe configurarse como application/json.
- La autenticación básica debe configurarse con el nombre de usuario y la contraseña codificados en una cadena base64.

Cuerpo de la solicitud

El contenido del cuerpo de la solicitud varía según la llamada específica. El cuerpo de la solicitud HTTP consta de uno de los siguientes elementos:

- Objeto JSON con variables de entrada (por ejemplo, el nombre de un nuevo clúster)
- Vacío

Filtrar objetos

Al ejecutar una llamada a la API que usa GET, puede limitar o filtrar los objetos devueltos según cualquier atributo. Por ejemplo, puede especificar un valor exacto para que coincida:

```
<field>=<query value>
```

Además de la coincidencia exacta, existen otros operadores disponibles para devolver un conjunto de objetos en un rango de valores. ONTAP Select admite los operadores de filtrado que se muestran a continuación.

Operador	Descripción
=	Igual a
<	Menos que
>	Más que
⇐	Menor o igual a
>=	Mayor o igual que
	O
!	No es igual a
*	Comodín codicioso

También puede devolver un conjunto de objetos en función de si un campo específico está configurado o no utilizando la palabra clave null o su negación (!null) como parte de la consulta.

Selección de campos de objeto

De forma predeterminada, al ejecutar una llamada a la API mediante GET, solo se devuelven los atributos que identifican de forma única el objeto o los objetos. Este conjunto mínimo de campos actúa como clave para cada objeto y varía según el tipo de objeto. Puede seleccionar propiedades adicionales del objeto mediante el parámetro de consulta "campos" de las siguientes maneras:

- Campos económicos Especificar `fields=*` para recuperar los campos de objeto que se mantienen en la memoria del servidor local o que requieren poco procesamiento para acceder.
- Campos costosos Especificar `fields=**` para recuperar todos los campos de objeto, incluidos aquellos que requieren procesamiento adicional del servidor para acceder.
- Selección de campo personalizado Usar `fields=FIELDNAME` Para especificar el campo exacto que desea. Al solicitar varios campos, los valores deben separarse con comas y sin espacios.

Como práctica recomendada, siempre debe identificar los campos específicos que desea. Solo debe recuperar el conjunto de campos económicos o costosos cuando sea necesario. NetApp determina la clasificación de económicos y costosos basándose en un análisis interno de rendimiento. La clasificación de un campo determinado puede cambiar en cualquier momento.

Ordenar objetos en el conjunto de salida

Los registros de una colección de recursos se devuelven en el orden predeterminado definido por el objeto. Puede cambiar el orden mediante el parámetro de consulta order_by con el nombre del campo y la dirección de ordenación, como se indica a continuación:

```
order_by=<field name> asc|desc
```

Por ejemplo, puede ordenar el campo de tipo en orden descendente seguido de id en orden ascendente:

```
order_by=type desc, id asc
```

Al incluir varios parámetros, debe separar los campos con una coma.

Paginación

Al ejecutar una llamada a la API mediante GET para acceder a una colección de objetos del mismo tipo, se devuelven todos los objetos coincidentes por defecto. Si es necesario, se puede limitar el número de registros devueltos mediante el parámetro de consulta max_records con la solicitud. Por ejemplo:

```
max_records=20
```

Si es necesario, puede combinar este parámetro con otros parámetros de consulta para limitar el conjunto de resultados. Por ejemplo, la siguiente operación devuelve hasta 10 eventos del sistema generados después del tiempo especificado:

```
time⇒ 2019-04-04T15:41:29.140265Z&max_records=10
```

Puedes emitir varias solicitudes para navegar por los eventos (o cualquier tipo de objeto). Cada llamada a la API posterior debe usar un nuevo valor de tiempo basado en el último evento del último conjunto de resultados.

Interpretar una respuesta de API

Cada solicitud de API genera una respuesta para el cliente. Puede examinarla para determinar si se realizó correctamente y recuperar datos adicionales según sea necesario.

Código de estado HTTP

A continuación se describen los códigos de estado HTTP utilizados por la API REST de implementación.

Código	Significado	Descripción
200	DE ACUERDO	Indica éxito para llamadas que no crean un nuevo objeto.
201	Creado	Se ha creado correctamente un objeto; el encabezado de respuesta de ubicación incluye el identificador único del objeto.
202	Aceptado	Se ha iniciado un trabajo en segundo plano de larga ejecución para ejecutar la solicitud, pero la operación aún no se ha completado.
400	Solicitud incorrecta	La entrada solicitada no se reconoce o es inadecuada.
403	Prohibido	Se deniega el acceso debido a un error de autorización.

Código	Significado	Descripción
404	Extraviado	El recurso al que se refiere la solicitud no existe.
405	Método no permitido	El verbo HTTP en la solicitud no es compatible con el recurso.
409	Conflicto	Se produjo un error al intentar crear un objeto porque el objeto ya existe.
500	Error interno	Se produjo un error interno general en el servidor.
501	No implementado	Se conoce el URI pero no es capaz de realizar la solicitud.

Encabezados de respuesta

Se incluyen varios encabezados en la respuesta HTTP generada por el servidor de implementación, incluidos:

- request-id A cada solicitud de API exitosa se le asigna un identificador de solicitud único.
- Ubicación Cuando se crea un objeto, el encabezado de ubicación incluye la URL completa del nuevo objeto, incluido el identificador de objeto único.

Cuerpo de la respuesta

El contenido de la respuesta asociada a una solicitud de API varía según el objeto, el tipo de procesamiento y si la solicitud se ha realizado correctamente o no. El cuerpo de la respuesta se representa en JSON.

- Objeto único. Se puede devolver un objeto único con un conjunto de campos según la solicitud. Por ejemplo, se puede usar GET para recuperar propiedades seleccionadas de un clúster mediante el identificador único.
- Múltiples objetos Se pueden devolver varios objetos de una colección de recursos. En todos los casos, se utiliza un formato consistente, con `num_records` Indica el número de registros y los registros que contienen una matriz de instancias de objeto. Por ejemplo, puede recuperar todos los nodos definidos en un clúster específico.
- Objeto de trabajo. Si una llamada a la API se procesa asincrónicamente, se devuelve un objeto de trabajo que ancla la tarea en segundo plano. Por ejemplo, la solicitud POST utilizada para implementar un clúster se procesa asincrónicamente y devuelve un objeto de trabajo.
- Objeto de error. Si se produce un error, siempre se devuelve un objeto de error. Por ejemplo, recibirá un error al intentar crear un clúster con un nombre ya existente.
- Vacío. En ciertos casos, no se devuelven datos y el cuerpo de la respuesta está vacío. Por ejemplo, el cuerpo de la respuesta está vacío después de usar DELETE para eliminar un host existente.

Procesamiento asincrónico mediante el objeto Job para ONTAP Select

Algunas llamadas a la API de Deploy, en particular las que crean o modifican un recurso, pueden tardar más en completarse que otras. ONTAP Select Deploy procesa estas solicitudes de larga duración de forma asincrónica.

Solicitudes asincrónicas descritas mediante el objeto Trabajo

Tras realizar una llamada a la API asincrónica, el código de respuesta HTTP 202 indica que la solicitud se ha validado y aceptado correctamente, pero aún no se ha completado. La solicitud se procesa como una tarea en segundo plano que continúa ejecutándose después de la respuesta HTTP inicial al cliente. La respuesta incluye el objeto Job que la ancla, incluyendo su identificador único.

Debe consultar la página de documentación en línea de ONTAP Select Deploy para determinar qué llamadas API funcionan de forma asincrónica.

Consultar el objeto de trabajo asociado con una solicitud de API

El objeto Job devuelto en la respuesta HTTP contiene varias propiedades. Puede consultar la propiedad de estado para determinar si la solicitud se completó correctamente. Un objeto Job puede estar en uno de los siguientes estados:

- En cola
- Correr
- Éxito
- Falla

Hay dos técnicas que puede utilizar al sondear un objeto de trabajo para detectar un estado terminal para la tarea, ya sea éxito o fracaso:

- Solicitud de sondeo estándar El estado actual del trabajo se devuelve inmediatamente
- Solicitud de sondeo larga El estado del trabajo se devuelve solo cuando ocurre una de las siguientes situaciones:
  - El estado ha cambiado más recientemente que el valor de fecha y hora proporcionado en la solicitud de encuesta
  - El valor de tiempo de espera ha expirado (de 1 a 120 segundos)

El sondeo estándar y el sondeo largo utilizan la misma llamada API para consultar un objeto de trabajo. Sin embargo, una solicitud de sondeo largo incluye dos parámetros de consulta: `poll_timeout` y `last_modified`.

Siempre debe utilizar un sondeo largo para reducir la carga de trabajo en la máquina virtual de implementación.

Procedimiento general para emitir una solicitud asincrónica

Puede utilizar el siguiente procedimiento de alto nivel para completar una llamada API asincrónica:

1. Emite la llamada API asincrónica.
2. Recibir una respuesta HTTP 202 indicando la aceptación exitosa de la solicitud.
3. Extraiga el identificador del objeto Trabajo del cuerpo de la respuesta.
4. Dentro de un bucle, realice lo siguiente en cada ciclo:
   a. Obtenga el estado actual del trabajo con una solicitud de sondeo largo
   b. Si el trabajo está en un estado no terminal (en cola, en ejecución), realice el bucle nuevamente.
5. Detenerse cuando el trabajo alcance un estado terminal (éxito, fracaso).

Acceder con un navegador

Antes de acceder a la API de implementación de ONTAP Select con un navegador

Hay varias cosas que debe tener en cuenta antes de utilizar la página de documentación en línea de Deploy.

Plan de implementación

Si planea realizar llamadas a la API al realizar tareas específicas de implementación o administración, considere crear un plan de implementación. Estos planes pueden ser formales o informales y generalmente contienen sus objetivos y las llamadas a la API que se utilizarán. Consulte Procesos de flujo de trabajo que utilizan la API REST de implementación para obtener más información.

Ejemplos JSON y definiciones de parámetros

Cada llamada a la API se describe en la página de documentación con un formato uniforme. El contenido incluye notas de implementación, parámetros de consulta y códigos de estado HTTP. Además, puede mostrar detalles sobre el JSON utilizado con las solicitudes y respuestas de la API, como se indica a continuación:

- Valor de ejemplo: Si hace clic en "Valor de ejemplo" en una llamada API, se mostrará una estructura JSON típica de la llamada. Puede modificar el ejemplo según sea necesario y usarlo como entrada para su solicitud.
- Modelo Si hace clic en *Modelo*, se muestra una lista completa de los parámetros JSON, con una descripción de cada parámetro.

Precaución al realizar llamadas API

Todas las operaciones de API que realice mediante la página de documentación de Implementación son operaciones en tiempo real. Tenga cuidado de no crear, actualizar ni eliminar por error la configuración ni otros datos.

Acceda a la página de documentación de ONTAP Select Deploy

Debe acceder a la página de documentación en línea de ONTAP Select Deploy para mostrar la documentación de la API, así como para emitir manualmente una llamada a la API.

Antes de empezar

Debes tener lo siguiente:

- Dirección IP o nombre de dominio de la máquina virtual ONTAP Select Deploy
- Nombre de usuario y contraseña del administrador

Pasos

1. Escribe la URL en tu navegador y pulsa **Enter**:

   ```
   https://<ip_address>/api/ui
   ```

2. Sign in utilizando el nombre de usuario y la contraseña del administrador.

Resultado

La página web de documentación de Implementación se muestra con las llamadas organizadas por categoría en la parte inferior de la página.

Comprender y ejecutar una llamada API de ONTAP Select Deploy

Los detalles de todas las llamadas API se documentan y se muestran en un formato común en la página web de documentación en línea de ONTAP Select Deploy. Al comprender una sola llamada API, puede acceder e interpretar los detalles de todas las llamadas API.

Antes de empezar

Debe iniciar sesión en la página web de la documentación en línea de ONTAP Select Deploy. Debe tener el identificador único asignado a su clúster de ONTAP Select al crearlo.

Acerca de esta tarea

Puede recuperar la información de configuración que describe un clúster de ONTAP Select mediante su identificador único. En este ejemplo, se devuelven todos los campos clasificados como económicos. Sin embargo, se recomienda solicitar solo los campos específicos necesarios.

Pasos

1. En la página principal, desplácese hasta la parte inferior y haga clic en **Clúster**.
2. Haga clic en **GET /clusters/{cluster_id}** para mostrar los detalles de la llamada API utilizada para devolver información sobre un clúster de ONTAP Select .

Procesos de flujo de trabajo

Antes de utilizar los flujos de trabajo de la API de ONTAP Select

Debe prepararse para revisar y utilizar los procesos de flujo de trabajo.

Comprender las llamadas API utilizadas en los flujos de trabajo

La página de documentación en línea de ONTAP Select incluye los detalles de cada llamada a la API REST. En lugar de repetir estos detalles aquí, cada llamada a la API utilizada en los ejemplos de flujo de trabajo incluye solo la información necesaria para localizarla en la página de documentación. Después de localizar una llamada a la API específica, puede revisar todos sus detalles, incluyendo los parámetros de entrada, los formatos de salida, los códigos de estado HTTP y el tipo de procesamiento de la solicitud.

La siguiente información se incluye para cada llamada API dentro de un flujo de trabajo para ayudar a localizar la llamada en la página de documentación:

- Categoría: Las llamadas a la API se organizan en la página de documentación en áreas o categorías funcionalmente relacionadas. Para encontrar una llamada a la API específica, desplácese hasta la parte inferior de la página y haga clic en la categoría de API correspondiente.
- Verbo HTTP. El verbo HTTP identifica la acción realizada en un recurso. Cada llamada a la API se ejecuta mediante un único verbo HTTP.
- Ruta: La ruta determina el recurso específico al que se aplica la acción al realizar una llamada. La cadena de ruta se añade a la URL principal para formar la URL completa que identifica el recurso.

Construya una URL para acceder directamente a la API REST

Además de la página de documentación de ONTAP Select , también puede acceder a la API REST de Deploy directamente mediante un lenguaje de programación como Python. En este caso, la URL principal es

ligeramente diferente a la URL utilizada para acceder a la página de documentación en línea. Para acceder directamente a la API, debe añadir "/api" a la cadena de dominio y puerto. Por ejemplo: `http://deploy.mycompany.com/api`

Flujo de trabajo 1: Crear un clúster de evaluación de nodo único de ONTAP Select en ESXi

Puede implementar un clúster de ONTAP Select de un solo nodo en un host VMware ESXi administrado por vCenter. El clúster se crea con una licencia de evaluación.

El flujo de trabajo de creación de clúster difiere en las siguientes situaciones:

- El host ESXi no está administrado por vCenter (host independiente)
- Se utilizan varios nodos o hosts dentro del clúster
- El clúster se implementa en un entorno de producción con una licencia adquirida
- Se utiliza el hipervisor KVM en lugar de VMware ESXi

1. Registrar las credenciales del servidor vCenter

Al implementar en un host ESXi administrado por un servidor vCenter, debe agregar una credencial antes de registrar el host. La utilidad de administración de implementación puede usar la credencial para autenticarse en vCenter.

Categoría	verbo HTTP	Camino
Desplegar	CORREO	/seguridad/credenciales

Rizo

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step01 'https://10.21.191.150/api/security/credentials'
```

Entrada JSON (paso 01)

```
{
  "hostname": "vcenter.company-demo.com",
  "type": "vcenter",
  "username": "misteradmin@vsphere.local",
  "password": "mypassword"
}
```

Tipo de procesamiento

Asincrónico

Producción

- ID de credencial en el encabezado de respuesta de ubicación
- Objeto de trabajo

2. Registrar un host de hipervisor

Debe agregar un host de hipervisor donde se ejecutará la máquina virtual que contiene el nodo ONTAP Select .

Categoría	verbo HTTP	Camino
Grupo	CORREO	/anfitriones

Rizo

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step02 'https://10.21.191.150/api/hosts'
```

Entrada JSON (paso 02)

```
{
  "hosts": [
    {
      "hypervisor_type": "ESX",
      "management_server": "vcenter.company-demo.com",
      "name": "esx1.company-demo.com"
    }
  ]
}
```

Tipo de procesamiento

Asincrónico

Producción

- ID de host en el encabezado de respuesta de ubicación
- Objeto de trabajo

3. Crear un clúster

Cuando se crea un clúster de ONTAP Select , se registra la configuración básica del clúster y Deploy genera automáticamente los nombres de los nodos.

Categoría	verbo HTTP	Camino
Grupo	CORREO	/grupos

Rizo

El parámetro de consulta node_count debe establecerse en 1 para un clúster de un solo nodo.

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step03 'https://10.21.191.150/api/clusters? node_count=1'
```

Entrada JSON (paso 03)

```
{
  "name": "my_cluster"
}
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Producción

- ID de clúster en el encabezado de respuesta de ubicación

4. Configurar el clúster

Hay varios atributos que debes proporcionar como parte de la configuración del clúster.

Categoría	verbo HTTP	Camino
Grupo	PARCHE	/clusters/{id_del_clúster}

Rizo

Debe proporcionar el ID del clúster.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step04 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID'
```

Entrada JSON (paso 04)

```
{
  "dns_info": {
    "domains": ["lab1.company-demo.com"],
    "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
    },
    "ontap_image_version": "9.5",
    "gateway": "10.206.80.1",
    "ip": "10.206.80.115",
    "netmask": "255.255.255.192",
    "ntp_servers": {"10.206.80.183"}
}
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Producción

Ninguno

5. Recupere el nombre del nodo

La utilidad de administración de implementación genera automáticamente los identificadores y nombres de los nodos al crear un clúster. Antes de configurar un nodo, debe recuperar el ID asignado.

Categoría	verbo HTTP	Camino
Grupo	CONSEGUIR	/clusters/{id_de_cluster}/nodos

Rizo

Debe proporcionar el ID del clúster.

```
curl -iX GET -u admin:<password> -k
'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes?fields=id,name'
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Producción

- La matriz registra cada uno describiendo un solo nodo con un ID y nombre únicos

6. Configurar los nodos

Debe proporcionar la configuración básica del nodo, que es la primera de las tres llamadas API utilizadas para configurar un nodo.

Categoría	verbo HTTP	Camino
Grupo	CAMINO	/clústeres/{id_de_clúster}/nodos/{id_de_nodo}

Rizo

Debe proporcionar el ID del clúster y el ID del nodo.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step06 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes/NODEID'
```

Entrada JSON (paso 06)

Debe proporcionar el ID del host donde se ejecutará el nodo ONTAP Select .

```
{
  "host": {
    "id": "HOSTID"
    },
  "instance_type": "small",
  "ip": "10.206.80.101",
  "passthrough_disks": false
}
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Producción

Ninguno

7. Recuperar las redes de nodos

Debe identificar las redes de datos y administración que utiliza el nodo en el clúster de un solo nodo. La red interna no se utiliza en un clúster de un solo nodo.

Categoría	verbo HTTP	Camino
Grupo	CONSEGUIR	/clústeres/{id_de_clúster}/nodos/{id_de_nodo}/redes

Rizo

Debe proporcionar el ID del clúster y el ID del nodo.

```
curl -iX GET -u admin:<password> -k 'https://10.21.191.150/api/
clusters/CLUSTERID/nodes/NODEID/networks?fields=id,purpose'
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Producción

- Matriz de dos registros, cada uno de los cuales describe una única red para el nodo, incluido el ID único y el propósito

8. Configurar la red del nodo

Debe configurar las redes de datos y administración. La red interna no se utiliza con un clúster de un solo nodo.

Emita la siguiente llamada API dos veces, una para cada red.

Categoría	verbo HTTP	Camino
Grupo	PARCHE	/clústeres/{id_de_clúster}/nodos/{id_de_nodo}/redes/{id_de_red}

Rizo

Debe proporcionar el ID del clúster, el ID del nodo y el ID de la red.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step08 'https://10.21.191.150/api/clusters/
CLUSTERID/nodes/NODEID/networks/NETWORKID'
```

Entrada JSON (paso 08)

Debe proporcionar el nombre de la red.

```
{
  "name": "sDOT_Network"
}
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Producción

Ninguno

9. Configurar el grupo de almacenamiento del nodo

El último paso para configurar un nodo es conectar un pool de almacenamiento. Puede determinar los pools de almacenamiento disponibles mediante el cliente web de vSphere o, opcionalmente, mediante la API REST de implementación.

Categoría	verbo HTTP	Camino
Grupo	PARCHE	/clústeres/{id_de_clúster}/nodos/{id_de_nodo}/redes/{id_de_red}

Rizo

Debe proporcionar el ID del clúster, el ID del nodo y el ID de la red.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step09 'https://10.21.191.150/api/clusters/ CLUSTERID/nodes/NODEID'
```

Entrada JSON (paso 09)

La capacidad del pool es de 2 TB.

```
{
  "pool_array": [
    {
      "name": "sDOT-01",
      "capacity": 2147483648000
    }
  ]
}
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Producción

Ninguno

10. Implementar el clúster

Una vez configurados el clúster y el nodo, puede implementar el clúster.

Categoría	verbo HTTP	Camino
Grupo	CORREO	/clusters/{id_de_cluster}/implementar

Rizo

Debe proporcionar el ID del clúster.

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step10 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/deploy'
```

Entrada JSON (paso 10)

Debe proporcionar la contraseña para la cuenta de administrador de ONTAP .

```
{
  "ontap_credentials": {
    "password": "mypassword"
  }
}
```

Tipo de procesamiento

Asincrónico

Producción

- Objeto de trabajo

Información relacionada

"Implementar una instancia de evaluación de 90 días de un clúster ONTAP Select"

Acceso con Python

Antes de acceder a la API de implementación de ONTAP Select mediante Python

Debe preparar el entorno antes de ejecutar los scripts de Python de muestra.

Antes de ejecutar los scripts de Python, debe asegurarse de que el entorno esté configurado correctamente:

- Se requiere la última versión aplicable de Python2. Los códigos de ejemplo se han probado con Python2. Deberían ser portables a Python3, pero no se ha probado su compatibilidad.
- Las bibliotecas Requests y urllib3 deben estar instaladas. Puede usar pip u otra herramienta de administración de Python según sea necesario para su entorno.

- La estación de trabajo cliente donde se ejecutan los scripts debe tener acceso de red a la máquina virtual ONTAP Select Deploy.

Además, deberás contar con la siguiente información:

- Dirección IP de la máquina virtual de implementación
- Nombre de usuario y contraseña de una cuenta de administrador de Deploy

Comprenda los scripts de Python para ONTAP Select Deploy

Los scripts de ejemplo de Python permiten realizar diversas tareas. Es recomendable comprenderlos antes de usarlos en una instancia de Deploy activa.

Características de diseño comunes

Los scripts han sido diseñados con las siguientes características comunes:

- Ejecutar desde la interfaz de línea de comandos en un equipo cliente. Puede ejecutar los scripts de Python desde cualquier equipo cliente correctamente configurado. Consulte "Antes de comenzar" para obtener más información.
- Aceptar parámetros de entrada CLI Cada script se controla en la CLI a través de parámetros de entrada.
- Leer archivo de entrada. Cada script lee un archivo de entrada según su propósito. Al crear o eliminar un clúster, debe proporcionar un archivo de configuración JSON. Al agregar una licencia de nodo, debe proporcionar un archivo de licencia válido.
- Usar un módulo de soporte común. El módulo de soporte común *deploy_requests.py* contiene una sola clase. Se importa y utiliza en cada script.

Crear un clúster

Puede crear un clúster de ONTAP Select con el script cluster.py. Según los parámetros de la CLI y el contenido del archivo de entrada JSON, puede adaptar el script a su entorno de implementación de la siguiente manera:

- Hipervisor: Puede implementar en ESXI o KVM (según la versión de implementación). Al implementar en ESXi, el hipervisor puede ser administrado por vCenter o puede ser un host independiente.
- Tamaño del clúster Puede implementar un clúster de un solo nodo o de varios nodos.
- Licencia de evaluación o producción Puede implementar un clúster con una licencia de evaluación o comprada para producción.

Los parámetros de entrada CLI para el script incluyen:

- Nombre de host o dirección IP del servidor de implementación
- Contraseña para la cuenta de usuario administrador
- Nombre del archivo de configuración JSON
- Bandera verbosa para la salida del mensaje

Agregar una licencia de nodo

Si decide implementar un clúster de producción, debe agregar una licencia para cada nodo mediante el script *add_license.py*. Puede agregar la licencia antes o después de implementar el clúster.

Los parámetros de entrada CLI para el script incluyen:

- Nombre de host o dirección IP del servidor de implementación
- Contraseña para la cuenta de usuario administrador
- Nombre del archivo de licencia
- Nombre de usuario de ONTAP con privilegios para agregar la licencia
- Contraseña para el usuario de ONTAP

Eliminar un clúster

Puede eliminar un clúster de ONTAP Select existente mediante el script *delete_cluster.py*.

Los parámetros de entrada CLI para el script incluyen:

- Nombre de host o dirección IP del servidor de implementación
- Contraseña para la cuenta de usuario administrador
- Nombre del archivo de configuración JSON

Ejemplos de código de Python

Script para crear un clúster de ONTAP Select

Puede utilizar el siguiente script para crear un clúster basado en parámetros definidos dentro del script y un archivo de entrada JSON.

```
#!/usr/bin/env python
##-------------------------------------------------------------------
#
# File: cluster.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-------------------------------------------------------------------

import traceback
import argparse
```

```
import json
import logging

from deploy_requests import DeployRequests


def add_vcenter_credentials(deploy, config):
    """ Add credentials for the vcenter if present in the config """
    log_debug_trace()

    vcenter = config.get('vcenter', None)
    if vcenter and not deploy.resource_exists('/security/credentials',
                                              'hostname', vcenter
['hostname']):
        log_info("Registering vcenter {} credentials".format(vcenter
['hostname']))
        data = {k: vcenter[k] for k in ['hostname', 'username',
'password']}
        data['type'] = "vcenter"
        deploy.post('/security/credentials', data)


def add_standalone_host_credentials(deploy, config):
    """ Add credentials for standalone hosts if present in the config.
        Does nothing if the host credential already exists on the Deploy.
    """
    log_debug_trace()

    hosts = config.get('hosts', [])
    for host in hosts:
        # The presense of the 'password' will be used only for standalone
hosts.
        # If this host is managed by a vcenter, it should not have a host
'password' in the json.
        if 'password' in host and not deploy.resource_exists
('/security/credentials',
                                                              'hostname',
host['name']):
            log_info("Registering host {} credentials".format(host[
'name']))
            data = {'hostname': host['name'], 'type': 'host',
                    'username': host['username'], 'password': host
['password']}
            deploy.post('/security/credentials', data)
```

```
def register_unkown_hosts(deploy, config):
    ''' Registers all hosts with the deploy server.
        The host details are read from the cluster config json file.

        This method will skip any hosts that are already registered.
        This method will exit the script if no hosts are found in the
config.
    '''
    log_debug_trace()

    data = {"hosts": []}
    if 'hosts' not in config or not config['hosts']:
        log_and_exit("The cluster config requires at least 1 entry in the
'hosts' list got {}".format(config))

    missing_host_cnt = 0
    for host in config['hosts']:
        if not deploy.resource_exists('/hosts', 'name', host['name']):
            missing_host_cnt += 1
            host_config = {"name": host['name'], "hypervisor_type": host
['type']}
            if 'mgmt_server' in host:
                host_config["management_server"] = host['mgmt_server']
                log_info(
                   "Registering from vcenter {mgmt_server}".format(**
host))

            if 'password' in host and 'user' in host:
                host_config['credential'] = {
                     "password": host['password'], "username": host[
'user']}

            log_info("Registering {type} host {name}".format(**host))
            data["hosts"].append(host_config)

    # only post /hosts if some missing hosts were found
    if missing_host_cnt:
        deploy.post('/hosts', data, wait_for_job=True)


def add_cluster_attributes(deploy, config):
    ''' POST a new cluster with all needed attribute values.
        Returns the cluster_id of the new config
    '''
    log_debug_trace()
```

```
    cluster_config = config['cluster']
    cluster_id = deploy.find_resource('/clusters', 'name', cluster_config
['name'])

    if not cluster_id:
        log_info("Creating cluster config named {name}".format(
**cluster_config))

        # Filter to only the valid attributes, ignores anything else in
the json
        data = {k: cluster_config[k] for k in [
            'name', 'ip', 'gateway', 'netmask', 'ontap_image_version',
'dns_info', 'ntp_servers']}

        num_nodes = len(config['nodes'])

        log_info("Cluster properties: {}".format(data))

        resp = deploy.post('/v3/clusters?node_count={}'.format(num_nodes),
data)
        cluster_id = resp.headers.get('Location').split('/')[-1]

    return cluster_id


def get_node_ids(deploy, cluster_id):
    ''' Get the the ids of the nodes in a cluster. Returns a list of
node_ids.'''
    log_debug_trace()

    response = deploy.get('/clusters/{}/nodes'.format(cluster_id))
    node_ids = [node['id'] for node in response.json().get('records')]
    return node_ids


def add_node_attributes(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set all the needed properties on a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' properties".format(node_id))

    data = {k: node[k] for k in ['ip', 'serial_number', 'instance_type',
                                 'is_storage_efficiency_enabled'] if k in
node}
    # Optional: Set a serial_number
    if 'license' in node:
        data['license'] = {'id': node['license']}
```

```
    # Assign the host
    host_id = deploy.find_resource('/hosts', 'name', node['host_name'])
    if not host_id:
        log_and_exit("Host names must match in the 'hosts' array, and the
nodes.host_name property")

    data['host'] = {'id': host_id}

    # Set the correct raid_type
    is_hw_raid = not node['storage'].get('disks')  # The presence of a
list of disks indicates sw_raid
    data['passthrough_disks'] = not is_hw_raid

    # Optionally set a custom node name
    if 'name' in node:
        data['name'] = node['name']

    log_info("Node properties: {}".format(data))
    deploy.patch('/clusters/{}/nodes/{}'.format(cluster_id, node_id),
data)


def add_node_networks(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set the network information for a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' network properties".format(node_id))

    num_nodes = deploy.get_num_records('/clusters/{}/nodes'.format
(cluster_id))

    for network in node['networks']:

        # single node clusters do not use the 'internal' network
        if num_nodes == 1 and network['purpose'] == 'internal':
            continue

        # Deduce the network id given the purpose for each entry
        network_id = deploy.find_resource(
'/clusters/{}/nodes/{}/networks'.format(cluster_id, node_id),
                                          'purpose', network['purpose'])
        data = {"name": network['name']}
        if 'vlan' in network and network['vlan']:
            data['vlan_id'] = network['vlan']

        deploy.patch('/clusters/{}/nodes/{}/networks/{}'.format(
```

```
cluster_id, node_id, network_id), data)


def add_node_storage(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set all the storage information on a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' storage properties".format(node_id))
    log_info("Node storage: {}".format(node['storage']['pools']))

    data = {'pool_array': node['storage']['pools']}  # use all the json
properties
    deploy.post(
        '/clusters/{}/nodes/{}/storage/pools'.format(cluster_id, node_id),
data)

    if 'disks' in node['storage'] and node['storage']['disks']:
        data = {'disks': node['storage']['disks']}
        deploy.post(
            '/clusters/{}/nodes/{}/storage/disks'.format(cluster_id,
node_id), data)


def create_cluster_config(deploy, config):
    ''' Construct a cluster config in the deploy server using the input
json data '''
    log_debug_trace()

    cluster_id = add_cluster_attributes(deploy, config)

    node_ids = get_node_ids(deploy, cluster_id)
    node_configs = config['nodes']

    for node_id, node_config in zip(node_ids, node_configs):
        add_node_attributes(deploy, cluster_id, node_id, node_config)
        add_node_networks(deploy, cluster_id, node_id, node_config)
        add_node_storage(deploy, cluster_id, node_id, node_config)

    return cluster_id


def deploy_cluster(deploy, cluster_id, config):
    ''' Deploy the cluster config to create the ONTAP Select VMs. '''
    log_debug_trace()
    log_info("Deploying cluster: {}".format(cluster_id))

    data = {'ontap_credential': {'password': config['cluster'
```

```
][ontap_admin_password']}}
    deploy.post('/clusters/{}/deploy?inhibit_rollback=true'.format
(cluster_id),
                data, wait_for_job=True)


def log_debug_trace():
    stack = traceback.extract_stack()
    parent_function = stack[-2][2]
    logging.getLogger('deploy').debug('Calling %s()' % parent_function)


def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)


def log_and_exit(msg):
    logging.getLogger('deploy').error(msg)
    exit(1)


def configure_logging(verbose):
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    if verbose:
        logging.basicConfig(level=logging.DEBUG, format=FORMAT)
    else:
        logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
        logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool'
).setLevel(
            logging.WARNING)


def main(args):
    configure_logging(args.verbose)
    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    with open(args.config_file) as json_data:
        config = json.load(json_data)

        add_vcenter_credentials(deploy, config)

        add_standalone_host_credentials(deploy, config)

        register_unkown_hosts(deploy, config)

        cluster_id = create_cluster_config(deploy, config)
```

```
        deploy_cluster(deploy, cluster_id, config)


def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to construct and deploy a cluster.')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', help='Hostname or IP address of
Deploy server')
    parser.add_argument('-p', '--password', help='Admin password of Deploy
server')
    parser.add_argument('-c', '--config_file', help='Filename of the
cluster config')
    parser.add_argument('-v', '--verbose', help='Display extra debugging
messages for seeing exact API calls and responses',
                        action='store_true', default=False)
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)
```

JSON para script para crear un clúster de ONTAP Select

Al crear o eliminar un clúster de ONTAP Select con ejemplos de código de Python, debe proporcionar un archivo JSON como entrada al script. Puede copiar y modificar el ejemplo JSON correspondiente según sus planes de implementación.

Clúster de un solo nodo en ESXi

```
{
  "hosts": [
    {
      "password": "mypassword1",
      "name": "host-1234",
      "type": "ESX",
      "username": "admin"
    }
  ],

  "cluster": {
    "dns_info": {
      "domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-demo.com",
        "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"
        ],
```

```
      "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
      },
      "ontap_image_version": "9.7",
      "gateway": "10.206.80.1",
      "ip": "10.206.80.115",
      "name": "mycluster",
      "ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],
      "ontap_admin_password": "mypassword2",
      "netmask": "255.255.254.0"
  },

  "nodes": [
    {
      "serial_number": "3200000nn",
      "ip": "10.206.80.114",
      "name": "node-1",
      "networks": [
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "mgmt",
          "vlan": 1234
        },
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "data",
          "vlan": null
        },
        {
          "name": "ontap-internal",
          "purpose": "internal",
          "vlan": null
        }
      ],
      "host_name": "host-1234",
      "is_storage_efficiency_enabled": false,
      "instance_type": "small",
      "storage": {
        "disk": [],
        "pools": [
          {
            "name": "storage-pool-1",
            "capacity": 4802666790125
          }
        ]
      }
    }
```

```
  ]
}
```

Clúster de un solo nodo en ESXi mediante vCenter

```
{
  "hosts": [
    {
      "name":"host-1234",
      "type":"ESX",
      "mgmt_server":"vcenter-1234"
    }
  ],

  "cluster": {
    "dns_info": {"domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-
demo.com",
      "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"
      ],
      "dns_ips": ["10.206.80.135","10.206.80.136"]
  },

  "ontap_image_version":"9.7",
  "gateway":"10.206.80.1",
  "ip":"10.206.80.115",
  "name":"mycluster",
  "ntp_servers": ["10.206.80.183","10.206.80.142"],
  "ontap_admin_password":"mypassword2",
  "netmask":"255.255.254.0"
  },

  "vcenter": {
    "password":"mypassword2",
    "hostname":"vcenter-1234",
    "username":"selectadmin"
  },

  "nodes": [
    {
      "serial_number": "3200000nn",
      "ip":"10.206.80.114",
      "name":"node-1",
      "networks": [
        {
          "name":"ONTAP-Management",
```

```
          "purpose":"mgmt",
          "vlan":null
        },
        {
          "name": "ONTAP-External",
          "purpose":"data",
          "vlan":null
        },
        {
          "name": "ONTAP-Internal",
          "purpose":"internal",
          "vlan":null
        }
      ],

      "host_name": "host-1234",
      "is_storage_efficiency_enabled": false,
      "instance_type": "small",
      "storage": {
        "disk":[],
        "pools": [
          {
            "name": "storage-pool-1",
            "capacity":5685190380748
          }
        ]
      }
    }
  ]
}
```


Clúster de un solo nodo en KVM


```
{
  "hosts": [
    {
      "password": "mypassword1",
      "name":"host-1234",
      "type":"KVM",
      "username":"root"
    }
  ],

  "cluster": {
    "dns_info": {
```

```
      "domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-demo.com",
        "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"
      ],

      "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
    },

    "ontap_image_version": "9.7",
    "gateway":"10.206.80.1",
    "ip":"10.206.80.115",
    "name":"CBF4ED97",
    "ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],
    "ontap_admin_password": "mypassword2",
    "netmask":"255.255.254.0"
  },
  "nodes": [
    {
      "serial_number":"3200000nn",
      "ip":"10.206.80.115",
      "name": "node-1",
      "networks": [
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "mgmt",
          "vlan":1234
        },
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "data",
          "vlan": null
        },
        {
          "name": "ontap-internal",
          "purpose": "internal",
          "vlan": null
        }
      ],

      "host_name": "host-1234",
      "is_storage_efficiency_enabled": false,
      "instance_type": "small",
      "storage": {
        "disk": [],
        "pools": [
          {
            "name": "storage-pool-1",
```

```
            "capacity": 4802666790125
          }
        ]
      }
    }
  ]
}
```

Script para agregar una licencia de nodo ONTAP Select

Puede utilizar el siguiente script para agregar una licencia para un nodo ONTAP Select .

```
#!/usr/bin/env python
##-------------------------------------------------------------------
#
# File: add_license.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-------------------------------------------------------------------

import argparse
import logging
import json

from deploy_requests import DeployRequests


def post_new_license(deploy, license_filename):
    log_info('Posting a new license: {}'.format(license_filename))

    # Stream the file as multipart/form-data
    deploy.post('/licensing/licenses', data={},
                files={'license_file': open(license_filename, 'rb')})
```

```
    # Alternative if the NLF license data is converted to a string.
    # with open(license_filename, 'rb') as f:
    #    nlf_data = f.read()
    #    r = deploy.post('/licensing/licenses', data={},
    #                    files={'license_file': (license_filename,
nlf_data)})


def put_license(deploy, serial_number, data, files):
    log_info('Adding license for serial number: {}'.format(serial_number))

    deploy.put('/licensing/licenses/{}'.format(serial_number), data=data,
files=files)


def put_used_license(deploy, serial_number, license_filename,
ontap_username, ontap_password):
    ''' If the license is used by an 'online' cluster, a username/password
must be given. '''

    data = {'ontap_username': ontap_username, 'ontap_password':
ontap_password}
    files = {'license_file': open(license_filename, 'rb')}

    put_license(deploy, serial_number, data, files)


def put_free_license(deploy, serial_number, license_filename):
    data = {}
    files = {'license_file': open(license_filename, 'rb')}

    put_license(deploy, serial_number, data, files)


def get_serial_number_from_license(license_filename):
    ''' Read the NLF file to extract the serial number '''
    with open(license_filename) as f:
        data = json.load(f)

        statusResp = data.get('statusResp', {})
        serialNumber = statusResp.get('serialNumber')
        if not serialNumber:
            log_and_exit("The license file seems to be missing the
serialNumber")

        return serialNumber
```

```
def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)


def log_and_exit(msg):
    logging.getLogger('deploy').error(msg)
    exit(1)


def configure_logging():
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool').
setLevel(logging.WARNING)


def main(args):
    configure_logging()
    serial_number = get_serial_number_from_license(args.license)

    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    # First check if there is already a license resource for this serial-
number
    if deploy.find_resource('/licensing/licenses', 'id', serial_number):

        # If the license already exists in the Deploy server, determine if
its used
        if deploy.find_resource('/clusters', 'nodes.serial_number',
serial_number):

            # In this case, requires ONTAP creds to push the license to
the node
            if args.ontap_username and args.ontap_password:
                put_used_license(deploy, serial_number, args.license,
                                 args.ontap_username, args.ontap_password)
            else:
                print("ERROR: The serial number for this license is in
use. Please provide ONTAP credentials.")
        else:
            # License exists, but its not used
            put_free_license(deploy, serial_number, args.license)
    else:
        # No license exists, so register a new one as an available license
for later use
        post_new_license(deploy, args.license)
```

```
def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to add or update a new or used NLF license file.')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', required=True, type=str, help
='Hostname or IP address of ONTAP Select Deploy')
    parser.add_argument('-p', '--password', required=True, type=str, help
='Admin password of Deploy server')
    parser.add_argument('-l', '--license', required=True, type=str, help
='Filename of the NLF license data')
    parser.add_argument('-u', '--ontap_username', type=str,
                        help='ONTAP Select username with privelege to add
the license. Only provide if the license is used by a Node.')
    parser.add_argument('-o', '--ontap_password', type=str,
                        help='ONTAP Select password for the
ontap_username. Required only if ontap_username is given.')
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)
```

Script para eliminar un clúster de ONTAP Select

Puede utilizar el siguiente script CLI para eliminar un clúster existente.

```
#!/usr/bin/env python
##-------------------------------------------------------------------
#
# File: delete_cluster.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-------------------------------------------------------------------
```

```
import argparse
import json
import logging

from deploy_requests import DeployRequests

def find_cluster(deploy, cluster_name):
    return deploy.find_resource('/clusters', 'name', cluster_name)


def offline_cluster(deploy, cluster_id):
    # Test that the cluster is online, otherwise do nothing
    response = deploy.get('/clusters/{}?fields=state'.format(cluster_id))
    cluster_data = response.json()['record']
    if cluster_data['state'] == 'powered_on':
        log_info("Found the cluster to be online, modifying it to be
powered_off.")
        deploy.patch('/clusters/{}'.format(cluster_id), {'availability':
'powered_off'}, True)


def delete_cluster(deploy, cluster_id):
    log_info("Deleting the cluster({}).".format(cluster_id))
    deploy.delete('/clusters/{}'.format(cluster_id), True)
    pass


def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)


def configure_logging():
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool').
setLevel(logging.WARNING)


def main(args):
    configure_logging()
    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    with open(args.config_file) as json_data:
        config = json.load(json_data)

        cluster_id = find_cluster(deploy, config['cluster']['name'])
```

```
        log_info("Found the cluster {} with id: {}.".format(config
['cluster']['name'], cluster_id))

        offline_cluster(deploy, cluster_id)

        delete_cluster(deploy, cluster_id)


def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to delete a cluster')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', required=True, type=str, help
='Hostname or IP address of Deploy server')
    parser.add_argument('-p', '--password', required=True, type=str, help
='Admin password of Deploy server')
    parser.add_argument('-c', '--config_file', required=True, type=str,
help='Filename of the cluster json config')
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)
```

Módulo de Python de soporte común para ONTAP Select

Todos los scripts de Python utilizan una clase Python común en un solo módulo.

```
#!/usr/bin/env python
##-----------------------------------------------------------------------
#
# File: deploy_requests.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
```

```
##-----------------------------------------------------------------------

import json
import logging
import requests

requests.packages.urllib3.disable_warnings()

class DeployRequests(object):
    '''
    Wrapper class for requests that simplifies the ONTAP Select Deploy
    path creation and header manipulations for simpler code.
    '''

    def __init__(self, ip, admin_password):
        self.base_url = 'https://{}/api'.format(ip)
        self.auth = ('admin', admin_password)
        self.headers = {'Accept': 'application/json'}
        self.logger = logging.getLogger('deploy')

    def post(self, path, data, files=None, wait_for_job=False):
        if files:
            self.logger.debug('POST FILES:')
            response = requests.post(self.base_url + path,
                                     auth=self.auth, verify=False,
                                     files=files)
        else:
            self.logger.debug('POST DATA: %s', data)
            response = requests.post(self.base_url + path,
                                     auth=self.auth, verify=False,
                                     json=data,
                                     headers=self.headers)

        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def patch(self, path, data, wait_for_job=False):
        self.logger.debug('PATCH DATA: %s', data)
        response = requests.patch(self.base_url + path,
                                  auth=self.auth, verify=False,
                                  json=data,
```

```
                                    headers=self.headers)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def put(self, path, data, files=None, wait_for_job=False):
        if files:
            print('PUT FILES: {}'.format(data))
            response = requests.put(self.base_url + path,
                                    auth=self.auth, verify=False,
                                    data=data,
                                    files=files)
        else:
            self.logger.debug('PUT DATA:')
            response = requests.put(self.base_url + path,
                                    auth=self.auth, verify=False,
                                    json=data,
                                    headers=self.headers)

        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def get(self, path):
        """ Get a resource object from the specified path """
        response = requests.get(self.base_url + path, auth=self.auth,
verify=False)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)
        return response

    def delete(self, path, wait_for_job=False):
        """ Delete's a resource from the specified path """
        response = requests.delete(self.base_url + path, auth=self.auth,
verify=False)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
```

```
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def find_resource(self, path, name, value):
        ''' Returns the 'id' of the resource if it exists, otherwise None
'''
        resource = None
        response = self.get('{path}?{field}={value}'.format(
                            path=path, field=name, value=value))
        if response.status_code == 200 and response.json().get
('num_records') >= 1:
            resource = response.json().get('records')[0].get('id')
        return resource

    def get_num_records(self, path, query=None):
        ''' Returns the number of records found in a container, or None on
error '''
        resource = None
        query_opt = '?{}'.format(query) if query else ''
        response = self.get('{path}{query}'.format(path=path, query
=query_opt))
        if response.status_code == 200 :
            return response.json().get('num_records')
        return None

    def resource_exists(self, path, name, value):
        return self.find_resource(path, name, value) is not None

    def wait_for_job(self, response, poll_timeout=120):
        last_modified = response['job']['last_modified']
        job_id = response['job']['id']

        self.logger.info('Event: ' + response['job']['message'])

        while True:
            response = self.get('/jobs/{}?fields=state,message&'
                                'poll_timeout={}&last_modified=>={}'
.format(
                                    job_id, poll_timeout, last_modified))

            job_body = response.json().get('record', {})

            # Show interesting message updates
```

```
            message = job_body.get('message', '')
            self.logger.info('Event: ' + message)

            # Refresh the last modified time for the poll loop
            last_modified = job_body.get('last_modified')

            # Look for the final states
            state = job_body.get('state', 'unknown')
            if state in ['success', 'failure']:
                if state == 'failure':
                    self.logger.error('FAILED background job.\nJOB: %s',
job_body)
                    exit(1)    # End the script if a failure occurs
                break

    def exit_on_errors(self, response):
        if response.status_code >= 400:
            self.logger.error('FAILED request to URL: %s\nHEADERS: %s
\nRESPONSE BODY: %s',
                              response.request.url,
                              self.filter_headers(response),
                              response.text)
        response.raise_for_status()   # Displays the response error, and
exits the script

    @staticmethod
    def filter_headers(response):
        ''' Returns a filtered set of the response headers '''
        return {key: response.headers[key] for key in ['Location',
'request-id'] if key in response.headers}
```

Script para cambiar el tamaño de los nodos del clúster ONTAP Select

Puede utilizar el siguiente script para cambiar el tamaño de los nodos en un clúster de ONTAP Select .

```
#!/usr/bin/env python
##-------------------------------------------------------------------
#
# File: resize_nodes.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
```

```
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----------------------------------------------------------------------

import argparse
import logging
import sys

from deploy_requests import DeployRequests


def _parse_args():
    """ Parses the arguments provided on the command line when executing
this
        script and returns the resulting namespace. If all required
arguments
        are not provided, an error message indicating the mismatch is
printed and
        the script will exit.
    """

    parser = argparse.ArgumentParser(description=(
        'Uses the ONTAP Select Deploy API to resize the nodes in the
cluster.'
        ' For example, you might have a small (4 CPU, 16GB RAM per node) 2
node'
        ' cluster and wish to resize the cluster to medium (8 CPU, 64GB
RAM per'
        ' node). This script will take in the cluster details and then
perform'
        ' the operation and wait for it to complete.'
    ))
    parser.add_argument('--deploy', required=True, help=(
        'Hostname or IP of the ONTAP Select Deploy VM.'
    ))
    parser.add_argument('--deploy-password', required=True, help=(
        'The password for the ONTAP Select Deploy admin user.'
    ))
    parser.add_argument('--cluster', required=True, help=(
        'Hostname or IP of the cluster management interface.'
```

```
    ))
    parser.add_argument('--instance-type', required=True, help=(
        'The desired instance size of the nodes after the operation is
complete.'
    ))
    parser.add_argument('--ontap-password', required=True, help=(
        'The password for the ONTAP administrative user account.'
    ))
    parser.add_argument('--ontap-username', default='admin', help=(
        'The username for the ONTAP administrative user account. Default:
admin.'
    ))
    parser.add_argument('--nodes', nargs='+', metavar='NODE_NAME', help=(
        'A space separated list of node names for which the resize
operation'
        ' should be performed. The default is to apply the resize to all
nodes in'
        ' the cluster. If a list of nodes is provided, it must be provided
in HA'
        ' pairs. That is, in a 4 node cluster, nodes 1 and 2 (partners)
must be'
        ' resized in the same operation.'
    ))
    return parser.parse_args()


def _get_cluster(deploy, parsed_args):
    """ Locate the cluster using the arguments provided """

    cluster_id = deploy.find_resource('/clusters', 'ip', parsed_args
.cluster)
    if not cluster_id:
        return None
    return deploy.get('/clusters/%s?fields=nodes' % cluster_id).json
()['record']


def _get_request_body(parsed_args, cluster):
    """ Build the request body """

    changes = {'admin_password': parsed_args.ontap_password}

    # if provided, use the list of nodes given, else use all the nodes in
the cluster
    nodes = [node for node in cluster['nodes']]
    if parsed_args.nodes:
```

```
        nodes = [node for node in nodes if node['name'] in parsed_args
.nodes]

    changes['nodes'] = [
        {'instance_type': parsed_args.instance_type, 'id': node['id']} for
node in nodes]

    return changes


def main():
    """ Set up the resize operation by gathering the necessary data and
then send
        the request to the ONTAP Select Deploy server.
    """

    logging.basicConfig(
        format='[%(asctime)s] [%(levelname)5s] %(message)s', level=
logging.INFO,)

    logging.getLogger('requests.packages.urllib3').setLevel(logging
.WARNING)

    parsed_args = _parse_args()
    deploy = DeployRequests(parsed_args.deploy, parsed_args
.deploy_password)

    cluster = _get_cluster(deploy, parsed_args)
    if not cluster:
        deploy.logger.error(
            'Unable to find a cluster with a management IP of %s' %
parsed_args.cluster)
        return 1

    changes = _get_request_body(parsed_args, cluster)
    deploy.patch('/clusters/%s' % cluster['id'], changes, wait_for_job
=True)

if __name__ == '__main__':
    sys.exit(main())
```

Utilice la CLI

Sign in en ONTAP Select Deploy usando SSH

Debe iniciar sesión en el shell de administración de Deploy mediante SSH. Después de iniciar sesión, puede ejecutar comandos CLI para crear un clúster de ONTAP Select y realizar los procedimientos administrativos relacionados.

Antes de empezar

Debe tener la contraseña actual de la cuenta de administrador de Deploy (admin). Si inicia sesión por primera vez y utilizó vCenter para instalar la máquina virtual de Deploy, debe usar la contraseña establecida durante la instalación.

Pasos

1. Sign in utilizando la cuenta de administrador y la dirección IP de administración de la máquina virtual de implementación; por ejemplo:

   ```
   ssh admin@<10.235.82.22>
   ```

2. Si es la primera vez que inicia sesión y no instaló Deploy mediante el asistente disponible con vCenter, proporcione la siguiente información de configuración cuando se le solicite:
   - Nueva contraseña para la cuenta de administrador (obligatoria)
   - Nombre de la empresa (obligatorio)
   - URL de proxy (opcional)
3. Escriba **?** y presione **Enter** para mostrar una lista de los comandos de shell de administración disponibles.

Implementar un clúster ONTAP Select mediante la CLI

Puede utilizar la interfaz de línea de comandos proporcionada con la utilidad de administración ONTAP Select Deploy para crear un clúster ONTAP Select de un solo nodo o de varios nodos.

Paso 1: Prepárese para la implementación

Antes de crear un clúster ONTAP Select en un hipervisor, debe comprender la preparación requerida.

Pasos

1. Prepárese para adjuntar almacenamiento al nodo de ONTAP Select

RAID de hardware

Si utiliza un controlador RAID de hardware local, debe crear al menos un almacén de datos (ESX) o uno "grupo de almacenamiento (KVM)" En cada nodo, para los datos del sistema, así como para la raíz y los agregados de datos. Debe conectar el pool de almacenamiento como parte de la configuración del nodo ONTAP Select .

RAID de software

Si utiliza RAID de software, debe crear al menos un almacén de datos (ESX) o uno "grupo de almacenamiento (KVM)" Para los datos del sistema y asegúrese de que las unidades SSD estén disponibles para la raíz y los agregados de datos. Debe conectar el pool de almacenamiento y los discos como parte de la configuración del nodo ONTAP Select .

2. Versiones de ONTAP Select disponibles

   La utilidad de administración de implementación contiene una única versión de ONTAP Select. Si desea implementar clústeres con una versión anterior de ONTAP Select, primero debe… "añadir la imagen de ONTAP Select" a su instancia de implementación.

3. Licencia ONTAP Select para una implementación de producción

   Antes de implementar un clúster de ONTAP Select en un entorno de producción, debe adquirir una licencia de capacidad de almacenamiento y descargar el archivo de licencia asociado. Puede "licenciar el almacenamiento en cada nodo" utilizando el modelo *Niveles de capacidad* o licenciar un grupo compartido utilizando el modelo *Grupos de capacidad*.

Paso 2: Cargue y registre un archivo de licencia

Después de adquirir un archivo de licencia con capacidad de almacenamiento, debe cargar el archivo que contiene la licencia en la máquina virtual Deploy y registrarlo.

Si está implementando un clúster solo para evaluación, puede omitir este paso.

Antes de empezar

Debe tener la contraseña de la cuenta de usuario administrador.

Pasos

1. En un shell de comandos en su estación de trabajo local, use la utilidad sftp para cargar el archivo de licencia en la máquina virtual de implementación.

   Ejemplo de salida

   ```
   sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
   put NLF-320000nnn.txt
   exit
   ```

2. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación con la cuenta de administrador usando SSH.
3. Registrar la licencia:

```
license add -file-name <file_name>
```

Proporcione la contraseña de la cuenta de administrador cuando se le solicite.

4. Muestra las licencias en el sistema para confirmar que la licencia se agregó correctamente:

```
license show
```

Paso 3: Agregar hosts de hipervisor

Debe registrar cada host de hipervisor donde se ejecutará un nodo ONTAP Select .

KVM

Debe registrar un host de hipervisor donde se ejecutará el nodo ONTAP Select . Para ello, la utilidad de administración Deploy se autentica en el host KVM.

Acerca de esta tarea

Si se necesita más de un host de hipervisor, utilice este procedimiento para agregar cada host.

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación mediante SSH con la cuenta de administrador.
2. Registrar el host:

   ```
   host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type KVM -username
   <KVM_username>
   ```

   Ejemplo de salida

   ```
   host register -name 10.234.81.14 -hypervisor-type KVM -username root
   ```

   Proporcione la contraseña de la cuenta de host cuando se le solicite.

3. Mostrar el estado del host y confirmar que está autenticado:

   ```
   host show -name <FQDN|IP> -detailed
   ```

   Ejemplo de salida

   ```
   host show -name 10.234.81.14 -detailed
   ```

ESXi

Como parte de esto, la utilidad de administración Deploy se autentica en el servidor vCenter que administra el host o directamente en el host independiente ESXi.

Acerca de esta tarea

Antes de registrar un host administrado por vCenter, debe agregar una cuenta de servidor de administración para el servidor vCenter. Si el host no está administrado por vCenter, puede proporcionar las credenciales del host al registrarlo. Debe usar este procedimiento para agregar cada host.

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación mediante SSH con la cuenta de administrador.
2. Si el host está administrado por un servidor vCenter, agregue la credencial de la cuenta vCenter:

```
credential add -hostname <FQDN|IP> -type vcenter -username
<vcenter_username>
```

Ejemplo de salida

```
credential add -hostname vc.select.company-demo.com -type vcenter
-username administrator@vsphere.local
```

3. Registrar el host:
   - Registrar un host independiente no administrado por vCenter:

     ```
     host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -username
     <esx_username>
     ```

   - Registrar un host administrado por vCenter:

     ```
     host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -mgmt-server
     <FQDN|IP>
     ```

     Ejemplo de salida

```
host register -name 10.234.81.14 -hypervisor-type ESX -mgmt-server
vc.select.company-demo.com
```

4. Muestra el estado del host y confirma que está autenticado.

```
host show -name <FQDN|IP> -detailed
```

Ejemplo de salida

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

Paso 4: Crear y configurar un clúster de ONTAP Select

Debe crear y configurar el clúster de ONTAP Select . Una vez configurado el clúster, puede configurar los nodos individuales.

Antes de empezar

Decide cuántos nodos contiene el clúster y ten la información de configuración asociada.

Acerca de esta tarea

Al crear un clúster de ONTAP Select , la utilidad de implementación genera automáticamente los nombres de los nodos según el nombre del clúster y el número de nodos proporcionados. La implementación también genera los identificadores únicos de los nodos.

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación mediante SSH con la cuenta de administrador.
2. Crear el clúster:

   ```
   cluster create -name <cluster_name> -node-count <count>
   ```

   Ejemplo de salida

   ```
   cluster create -name test-cluster -node-count 1
   ```

3. Configurar el clúster:

   ```
   cluster modify -name <cluster_name> -mgmt-ip <IP_address> -netmask
   <netmask> -gateway <IP_address> -dns-servers <FQDN|IP>_LIST -dns-domains
   <domain_list>
   ```

   Ejemplo de salida

   ```
   cluster modify -name test-cluster -mgmt-ip 10.234.81.20 -netmask
   255.255.255.192
   -gateway 10.234.81.1 -dns-servers 10.221.220.10 -dnsdomains
   select.company-demo.com
   ```

4. Mostrar la configuración y el estado del clúster:

   ```
   cluster show -name <cluster_name> -detailed
   ```

Paso 5: Configurar un nodo de ONTAP Select

Debe configurar cada uno de los nodos en el clúster ONTAP Select .

Antes de empezar

- Verifique que tenga la información de configuración del nodo.
- Verifique que el archivo de licencia de nivel de capacidad o de grupo de capacidad esté cargado e instalado en la utilidad de implementación.

Acerca de esta tarea

Debe usar este procedimiento para configurar cada nodo. En este ejemplo, se aplica una licencia de nivel de capacidad al nodo.

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación mediante SSH con la cuenta de administrador.
2. Determinar los nombres asignados a los nodos del clúster:

```
node show -cluster-name <cluster_name>
```

3. Seleccione el nodo y realice la configuración básica:

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -host-name
<FQDN|IP> -license-serial-number <number> -instance-type TYPE
-passthrough-disks false
```

   Ejemplo de salida

```
node modify -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -host-name
10.234.81.14
-license-serial-number 320000nnnn -instance-type small -passthrough
-disks false
```

   La configuración RAID del nodo se indica con el parámetro *passthrough-disks*. Si utiliza un controlador RAID de hardware local, este valor debe ser "false". Si utiliza RAID de software, este valor debe ser "true".

   Se utiliza una licencia de nivel de capacidad para el nodo ONTAP Select .

4. Mostrar la configuración de red disponible en el host:

```
host network show -host-name <FQDN|IP> -detailed
```

   Ejemplo de salida

```
host network show -host-name 10.234.81.14 -detailed
```

5. Realizar la configuración de red del nodo:

Host ESXi

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -mgmt-ip
IP -management-networks <network_name> -data-networks <network_name>
-internal-network <network_name>
```

Host KVM

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -mgmt-ip
IP -management-vlans <vlan_id> -data-vlans <vlan_id> -internal-vlans
<vlad_id>
```

Al implementar un clúster de un solo nodo, no necesita una red interna y debe eliminar "-internal-network".

Ejemplo de salida

```
node modify -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -mgmt-ip
10.234.81.21
-management-networks sDOT_Network -data-networks sDOT_Network
```

6. Mostrar la configuración del nodo:

```
node show -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -detailed
```

Ejemplo de salida

```
node show -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -detailed
```

Paso 6: Adjuntar almacenamiento a los nodos de ONTAP Select

Configure el almacenamiento que utiliza cada nodo del clúster de ONTAP Select . Cada nodo debe tener siempre asignado al menos un grupo de almacenamiento. Al usar RAID por software, cada nodo también debe tener asignada al menos una unidad de disco.

Antes de empezar

Cree el pool de almacenamiento con VMware vSphere. Si utiliza RAID por software, también necesitará al menos una unidad de disco disponible.

Acerca de esta tarea

Cuando utilice un controlador RAID de hardware local, deberá realizar los pasos 1 a 4. Cuando utilice RAID de software, deberá realizar los pasos 1 a 6.

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación mediante SSH con las credenciales de la cuenta de administrador.
2. Mostrar los grupos de almacenamiento disponibles en el host:

   ```
   host storage pool show -host-name <FQDN|IP>
   ```

   Ejemplo de salida

   ```
   host storage pool show -host-name 10.234.81.14
   ```

   También puede obtener los grupos de almacenamiento disponibles a través de VMware vSphere.

3. Adjunte un grupo de almacenamiento disponible al nodo de ONTAP Select :

   ```
   node storage pool attach -name <pool_name> -cluster-name <cluster_name>
   -node-name <node_name> -capacity-limit <limit>
   ```

   Si incluye el parámetro "-capacity-limit", especifique el valor como GB o TB.

   Ejemplo de salida

   ```
   node storage pool attach -name sDOT-02 -cluster-name test-cluster -
   node-name test-cluster-01 -capacity-limit 500GB
   ```

4. Mostrar los grupos de almacenamiento conectados al nodo:

   ```
   node storage pool show -cluster-name <cluster_name> -node-name
   <node_name>
   ```

   Ejemplo de salida

   ```
   node storage pool show -cluster-name test-cluster -node-name
   testcluster-01
   ```

5. Si está utilizando RAID de software, conecte la o las unidades disponibles:

   ```
   node storage disk attach -node-name <node_name> -cluster-name
   <cluster_name> -disks <list_of_drives>
   ```

   Ejemplo de salida

```
node storage disk attach -node-name NVME_SN-01 -cluster-name NVME_SN
-disks 0000:66:00.0 0000:67:00.0 0000:68:00.0
```

6. Si está utilizando RAID de software, muestre los discos conectados al nodo:

```
node storage disk show -node-name <node_name> -cluster-name
<cluster_name>`
```

Ejemplo de salida

```
node storage disk show -node-name sdot-smicro-009a -cluster-name NVME
```

Paso 7: Implementar un clúster ONTAP Select

Una vez configurados el clúster y los nodos, puede implementar el clúster.

Antes de empezar

Ejecute el comprobador de conectividad de red utilizando el "interfaz de usuario web" o el "CLI" para confirmar la conectividad entre los nodos del clúster en la red interna.

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación mediante SSH con la cuenta de administrador.
2. Implementar el clúster ONTAP Select :

```
cluster deploy -name <cluster_name>
```

Ejemplo de salida

```
cluster deploy -name test-cluster
```

Proporcione la contraseña que se utilizará para la cuenta de administrador de ONTAP cuando se le solicite.

3. Muestra el estado del clúster para determinar cuándo se ha implementado correctamente:

```
cluster show -name <cluster_name>
```

Después de terminar

Debe realizar una copia de seguridad de los datos de configuración de ONTAP Select Deploy.

Asegure una implementación de ONTAP Select

Hay varias tareas relacionadas que puede realizar como parte de la protección de una implementación de ONTAP Select .

Cambiar la contraseña del administrador de implementación

Puede cambiar la contraseña de la cuenta de administrador de la máquina virtual Deploy según sea necesario mediante la interfaz de línea de comandos.

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Cambiar la contraseña:
   `password modify`
3. Responda a todas las indicaciones según sea apropiado para su entorno.

Confirmar la conectividad de red entre los nodos de ONTAP Select

Puede probar la conectividad de red entre dos o más nodos de ONTAP Select en la red interna del clúster. Normalmente, esta prueba se ejecuta antes de implementar un clúster multinodo para detectar problemas que podrían provocar un fallo en la operación.

Antes de empezar

Todos los nodos ONTAP Select incluidos en la prueba deben estar configurados y encendidos.

Acerca de esta tarea

Cada vez que se inicia una prueba, se crea una nueva ejecución de proceso en segundo plano y se le asigna un identificador de ejecución único. Solo puede haber una ejecución activa a la vez.

La prueba tiene dos modos que controlan su funcionamiento:

- Rápido: Este modo realiza una prueba básica sin interrupciones. Se realiza una prueba de ping, junto con una prueba del tamaño de la MTU de la red y del vSwitch.
- Extendido: Este modo realiza una prueba más exhaustiva en todas las rutas de red redundantes. Si se ejecuta en un clúster de ONTAP Select activo, el rendimiento del clúster puede verse afectado.

> Se recomienda realizar siempre una prueba rápida antes de crear un clúster multinodo. Una vez realizada correctamente, puede realizar una prueba extendida según sus requisitos de producción.

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación utilizando la cuenta de administrador.
2. Muestra las ejecuciones actuales del verificador de conectividad de red y verifica que no haya ejecuciones activas:

```
network connectivity-check show
```

3. Inicie el verificador de conectividad de red y anote el identificador de ejecución en la salida del comando:

   ```
   network connectivity-check start -host-names HOSTNAMES -vswitch-type
   VSWITCH_TYPE-mode MODE
   ```

   Ejemplo

   ```
   network connectivity-check start -host-names 10.234.81.14
   10.234.81.15 -vswitch-type StandardVSwitch -mode quick
   ```

4. Supervise el progreso del verificador de conectividad de red en función del identificador de ejecución:

   ```
   network connectivity-check show -run-id RUN_ID
   ```

Después de terminar

El verificador de conectividad de red normalmente realiza la limpieza eliminando los puertos temporales y las direcciones IP agregadas al grupo de puertos ONTAP-Internal. Sin embargo, si el comprobador de conectividad no consigue eliminar los puertos temporales, deberá realizar una operación de limpieza manual volviendo a ejecutar el comando CLI con la opción `-mode cleanup`. Si no elimina los puertos temporales del grupo de puertos internos de ONTAP, es posible que la máquina virtual ONTAP Select no se cree correctamente

Clústeres ONTAP Select

Hay varias tareas relacionadas que puede realizar para administrar un clúster de ONTAP Select .

Eliminar un clúster de ONTAP Select

Puede eliminar un clúster de ONTAP Select cuando ya no sea necesario mediante la interfaz de línea de comandos.

Acerca de esta tarea

El clúster debe estar en estado fuera de línea.

Pasos

1. Sign in en la CLI de implementación de máquina virtual utilizando la cuenta de administrador.
2. Mostrar el estado del clúster:
   `cluster show -name CLUSTERNAME`
3. Si el clúster no está fuera de línea, muévalo a un estado fuera de línea:
   `cluster offline -name CLUSTERNAME`
4. Después de confirmar que el clúster está en estado fuera de línea, elimine el clúster:
   `cluster delete -name CLUSTERNAME`

Nodos y hosts

Actualice ONTAP Select VMware ESXi a la versión 7.0 o posterior

Si ejecuta ONTAP Select en VMware ESXi, puede actualizar el software de ESXi desde una versión anterior compatible a ESXi 7.0 o posterior. Antes de actualizar, debe comprender el proceso y seleccionar el procedimiento de actualización adecuado.

Antes de empezar

Antes de actualizar el software ESXi en los hipervisores que alojan un clúster ONTAP Select , debe preparar y seleccionar el procedimiento de actualización adecuado para su entorno.

> Si decide actualizar a VMware ESXi 6.5, debe actualizar a ESXi U2 (compilación 8294253) o superior. Usar ESXi 6.5 U1 puede exponerlo a un fallo de la máquina virtual debido a un error conocido de VMware.

Familiarícese con cómo actualizar VMware ESXi

La actualización del software ESXi es un proceso descrito y soportado por VMware. El proceso de actualización del hipervisor forma parte del proceso de actualización más amplio cuando se utiliza ONTAP Select. Consulte la documentación de VMware para obtener más información.

Seleccione un procedimiento de actualización

Existen varios procedimientos de actualización. Debe seleccionar el procedimiento correspondiente según los siguientes criterios:

- ONTAP Select tamaño de clúster Se admiten clústeres de un solo nodo y de varios nodos.
- El uso de ONTAP Select Deploy Upgrade es posible con y sin la utilidad Deploy.

> Debe seleccionar un procedimiento de actualización que utilice la utilidad de administración Implementar.

Realizar una actualización de ESXi mediante la utilidad de administración Deploy es la opción más general y resistente. Sin embargo, puede haber casos en los que Deploy no esté disponible o no se pueda usar. Por ejemplo, la actualización a ESXi 7.0 no es compatible con versiones anteriores de ONTAP Select ni con la utilidad de administración Deploy.

Si utiliza estas versiones anteriores e intenta actualizar, la máquina virtual ONTAP Select podría quedar inservible. En ese caso, debe seleccionar un procedimiento de actualización que no utilice la función de implementación. Consulte "1172198" Para más información.

Actualizar la utilidad de administración de implementación

Antes de realizar una actualización con la utilidad Deploy, es posible que deba actualizar su instancia de Deploy. En general, debería actualizar a la versión más reciente de Deploy. La utilidad Deploy debe ser compatible con la versión de ONTAP Select que esté utilizando. Consulte las notas de la versión de ONTAP Select para obtener más información.

Una vez completado el procedimiento de actualización

Si selecciona un procedimiento de actualización que utiliza la utilidad de implementación, debe actualizar el clúster con la utilidad de implementación después de actualizar todos los nodos. Consulte "Actualizar la configuración del clúster de implementación" para obtener más información.

Actualizar un clúster de un solo nodo mediante Implementar

Puede utilizar la utilidad de administración Implementar como parte del procedimiento para actualizar el hipervisor VMware ESXi que aloja un clúster de nodo único ONTAP Select .

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación mediante SSH con la cuenta de administrador.
2. Mueva el nodo al estado fuera de línea.

   Ejemplo
   `node stop --cluster-name <CLUSTERNAME> --node-name <NODENAME>`

3. Actualice el host de hipervisor donde se ejecuta ONTAP Select a ESXi 7.0 o posterior mediante el procedimiento proporcionado por VMware.
4. Mueva el nodo al estado en línea.

   Ejemplo
   `node start --cluster-name <CLUSTERNAME> --node-name <NODENAME>`

5. Una vez que el nodo se activa, verifique que el clúster esté en buen estado.

   Ejemplo

   ```
   ESX-1N::> cluster show
   Node Health Eligibility
   --------------------- ------- ------------
   sdot-d200-011d true true
   ```

Después de terminar

Debe realizar una operación de actualización del clúster mediante la utilidad de administración de implementación.

Actualizar un clúster de varios nodos mediante Implementar

Puede utilizar la utilidad de administración Implementar como parte del procedimiento para actualizar los hipervisores VMware ESXi que alojan un clúster de múltiples nodos ONTAP Select .

Acerca de esta tarea

Debe realizar este procedimiento de actualización para cada nodo del clúster, uno a la vez. Si el clúster contiene cuatro o más nodos, debe actualizar los nodos de cada par de alta disponibilidad secuencialmente antes de continuar con el siguiente par.

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación mediante SSH con la cuenta de administrador.

2. Mueva el nodo al estado fuera de línea.

   Ejemplo
   `node stop --cluster-name <CLUSTERNAME> --node-name <NODENAME>`

3. Actualice el host de hipervisor donde se ejecuta ONTAP Select a ESXi 7.0 o posterior mediante el procedimiento proporcionado por VMware.

   Consulte Preparación para actualizar VMware ESXi para obtener más información.

4. Mueva el nodo al estado en línea.

   Ejemplo
   `node start --cluster-name <CLUSTERNAME> --node-name <NODENAME>`

5. Una vez que el nodo se activa, verifique que la conmutación por error de almacenamiento esté habilitada y que el clúster esté en buen estado.

   Ejemplo

```
ESX-2N_I2_N11N12::> storage failover show
Takeover
Node Partner Possible State Description
-------------- -------------- -------- ---------------------------
sdot-d200-011d sdot-d200-012d true Connected to sdot-d200-012d
sdot-d200-012d sdot-d200-011d true Connected to sdot-d200-011d
2 entries were displayed.
ESX-2N_I2_N11N12::> cluster show
Node Health Eligibility
--------------------- ------- ------------
sdot-d200-011d true true
sdot-d200-012d true true
2 entries were displayed.
```

Después de terminar

Debe realizar el procedimiento de actualización para cada host utilizado en el clúster de ONTAP Select . Una vez actualizados todos los hosts ESXi, debe actualizar el clúster con la utilidad de administración de implementación.

Actualizar un clúster de un solo nodo sin implementar

Puede actualizar el hipervisor VMware ESXi que aloja un clúster de nodo único ONTAP Select sin utilizar la utilidad de administración Implementar.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de línea de comandos de ONTAP y detenga el nodo.
2. Usando VMware vSphere, confirme que la máquina virtual ONTAP Select esté apagada.
3. Actualice el host de hipervisor donde se ejecuta ONTAP Select a ESXi 7.0 o posterior mediante el procedimiento proporcionado por VMware.

Consulte Preparación para actualizar VMware ESXi para obtener más información.

4. Usando VMware vSphere, acceda a vCenter y haga lo siguiente:
   a. Agregue una unidad de disquete a la máquina virtual ONTAP Select .
   b. Encienda la máquina virtual ONTAP Select .
   c. Sign in en la CLI de ONTAP mediante SSH con la cuenta de administrador.
5. Una vez que el nodo se activa, verifique que el clúster esté en buen estado.

   Ejemplo

```
ESX-1N::> cluster show
Node Health Eligibility
--------------------- ------- ------------
sdot-d200-011d true true
```

Después de terminar

Debe realizar una operación de actualización del clúster mediante la utilidad de administración de implementación.

Actualizar un clúster de varios nodos sin implementar

Puede actualizar los hipervisores VMware ESXi que alojan un clúster de múltiples nodos ONTAP Select sin utilizar la utilidad de administración Deploy.

Acerca de esta tarea

Debe realizar este procedimiento de actualización para cada nodo del clúster, uno a la vez. Si el clúster contiene cuatro o más nodos, debe actualizar los nodos de cada par de alta disponibilidad secuencialmente antes de continuar con el siguiente par.

Pasos

1. Sign in en la interfaz de línea de comandos de ONTAP y detenga el nodo.
2. Usando VMware vSphere, confirme que la máquina virtual ONTAP Select esté apagada.
3. Actualice el host de hipervisor donde se ejecuta ONTAP Select a ESXi 7.0 o posterior mediante el procedimiento proporcionado por VMware.
4. Usando VMware vSphere, acceda a vCenter y haga lo siguiente:
   a. Agregue una unidad de disquete a la máquina virtual ONTAP Select .
   b. Encienda la máquina virtual ONTAP Select .
   c. Sign in en la CLI de ONTAP mediante SSH con la cuenta de administrador.
5. Una vez que el nodo se activa, verifique que la conmutación por error de almacenamiento esté habilitada y que el clúster esté en buen estado.

   Ejemplo

```
ESX-2N_I2_N11N12::> storage failover show
Takeover
Node Partner Possible State Description
-------------- -------------- -------- ---------------------------
sdot-d200-011d sdot-d200-012d true Connected to sdot-d200-012d
sdot-d200-012d sdot-d200-011d true Connected to sdot-d200-011d
2 entries were displayed.
ESX-2N_I2_N11N12::> cluster show
Node Health Eligibility
--------------------- ------- ------------
sdot-d200-011d true true
sdot-d200-012d true true
2 entries were displayed.
```

Después de terminar

Debe realizar el procedimiento de actualización para cada host utilizado en el clúster ONTAP Select .

Modificar un servidor de administración de host para ONTAP Select Deploy

Puedes utilizar el `host modify` Comando para modificar un servidor de administración de host con esta instancia de ONTAP Select Deploy.

Sintaxis

`host modify [-help] [-foreground] -name` *`name`* `-mgmt-server` *`management_server`* `[-username` *`username`*`]`

Parámetros requeridos

Parámetro	Descripción
`-name` *`name`*	La dirección IP o FQDN del host que desea modificar.
`-mgmt-server` *`management_server`*	La dirección IP o el FQDN del servidor de administración del host que se configurará en el host. Especifique "-" (guion) para deshabilitar el servidor de administración del host. Las credenciales de este servidor de administración deben agregarse antes de registrar este host mediante el `credential add` dominio.

Parámetros opcionales

Parámetro	Descripción
`-help`	Muestra el mensaje de ayuda.

`-foreground`	Este parámetro controla el comportamiento de los comandos de larga duración. Si se configura, el comando se ejecutará en primer plano y los mensajes de evento relacionados con la operación se mostrarán a medida que se produzcan.
`-username` *`username`*	El nombre de usuario que tiene acceso a este host. Esto solo es necesario si el host no está administrado por un servidor de administración (es decir, un host ESX administrado por un vCenter).

Utilidad de implementación

Actualizar una instancia de ONTAP Select Deploy

Puede actualizar una máquina virtual de utilidad de implementación existente en el lugar mediante la interfaz de línea de comandos.

Antes de empezar

Asegúrese de que Deploy no se utilice para realizar otras tareas durante la actualización. Consulte las notas de la versión actual para obtener información y conocer las restricciones sobre la actualización de la utilidad Deploy.

> Si tiene instalada una instancia anterior de la utilidad de administración ONTAP Select Deploy, debe actualizarla a la versión actual. El nodo ONTAP Select y el componente ONTAP Select Deploy se actualizan de forma independiente. Consulte "Actualizar los nodos ONTAP Select" Para más detalles.

Descargar el paquete de actualización

Para iniciar el proceso de actualización, debe descargar el archivo de actualización de la máquina virtual de implementación correspondiente desde el sitio de soporte de NetApp . El paquete de actualización está en un único archivo comprimido.

Pasos

1. Acceder a la "Sitio de soporte de NetApp" utilizando un navegador web y seleccione **Descargas** en el menú Descargas.
2. Desplácese hacia abajo y seleccione * ONTAP Select Deploy Upgrade*.
3. Seleccione la versión deseada del paquete de actualización.
4. Revise el Acuerdo de licencia de usuario final (EULA) y seleccione **Aceptar y continuar**.
5. Seleccione y descargue el paquete apropiado, respondiendo a todas las indicaciones según sea necesario para su entorno.

Subir el paquete a la máquina virtual de implementación

Después de adquirir el paquete de actualización, debe cargar el archivo en la máquina virtual de implementación.

Antes de empezar

Debe tener el archivo de actualización disponible en su estación de trabajo local. También debe tener la contraseña de la cuenta de administrador.

Acerca de estas tareas

Esta tarea describe un método para cargar el archivo a la máquina virtual de implementación. Es posible que existan otras opciones más adecuadas para su entorno.

Pasos

1. En un shell de comandos en su estación de trabajo local, use la utilidad scp para cargar el archivo de imagen en la máquina virtual de implementación.

   Ejemplo

   ```
   scp ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz admin@10.228.162.221:/home/admin
   (provide password when prompted)
   ```

Resultado

El archivo de actualización se almacena en el directorio de inicio del usuario administrador.

Aplicar el paquete de actualización

Una vez cargado el archivo de actualización en la máquina virtual de implementación, puede aplicar la actualización.

Antes de empezar

Debe saber en qué directorio se encuentra el archivo de actualización en la máquina virtual de la utilidad de implementación. Además, asegúrese de que la implementación no se utilice para realizar otras tareas mientras se realiza la actualización.

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación mediante SSH con la cuenta de administrador.
2. Realice la actualización utilizando la ruta de directorio y el nombre de archivo adecuados:

   ```
   deploy upgrade -package-path FILEPATH
   ```

   Ejemplo

   ```
   deploy upgrade -package-path /home/admin/ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz
   ```

Después de terminar

Antes de completar la actualización, se le solicitará que cree una copia de seguridad de la configuración de la máquina virtual de implementación. Además, debe borrar la caché del navegador para poder ver las páginas de implementación recién creadas.

Migrar una instancia de ONTAP Select Deploy a una nueva máquina virtual

Puede migrar una instancia existente de la utilidad de administración Deploy a una nueva máquina virtual mediante la interfaz de línea de comandos.

Este procedimiento se basa en la creación de una nueva máquina virtual que utiliza los datos de configuración de la máquina virtual original. Las máquinas virtuales nueva y original deben ejecutar la misma versión de la utilidad de implementación. No es posible migrar a una versión diferente de la utilidad de implementación.

Realizar una copia de seguridad de los datos de configuración de implementación

Debe crear una copia de seguridad de los datos de configuración de Deploy como parte de la migración de la máquina virtual. También debe crear una copia de seguridad después de implementar un clúster de ONTAP Select . Los datos se guardan en un único archivo cifrado que puede descargar a su estación de trabajo local.

Antes de empezar

- Asegúrese de que Deploy no esté realizando ninguna otra tarea durante la operación de copia de seguridad.
- Guarde la imagen de la máquina virtual de implementación original.

> La imagen de máquina virtual de implementación original será necesaria más adelante en este procedimiento cuando restaure los datos de configuración de implementación de la máquina virtual original a la nueva.

Acerca de esta tarea

El archivo de copia de seguridad que cree captura todos los datos de configuración de la máquina virtual. Estos datos describen aspectos de su entorno de implementación, incluidos los clústeres de ONTAP Select .

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación mediante SSH con la cuenta de administrador.
2. Cree una copia de seguridad de los datos de configuración de implementación, que se almacenan en un directorio interno en el servidor de implementación:

   ```
   deploy backup create
   ```

3. Proporcione una contraseña para la copia de seguridad cuando se le solicite.

   El archivo de respaldo está encriptado según la contraseña.

4. Mostrar las copias de seguridad disponibles en el sistema:

   ```
   deploy backup show -detailed
   ```

5. Seleccione su archivo de respaldo según la fecha en el campo **Creado** y registre el valor **URL de descarga**.

   Puede acceder al archivo de respaldo a través de la URL.

6. Usando un navegador web o una utilidad como Curl, descargue el archivo de respaldo a su estación de trabajo local con la URL.

Instalar una nueva instancia de la máquina virtual Deploy

Debe crear una nueva instancia de la máquina virtual Deploy que pueda actualizar con los datos de configuración de la máquina virtual original.

Antes de empezar

Debe estar familiarizado con los procedimientos utilizados para descargar e implementar la máquina virtual ONTAP Select Deploy en un entorno VMware.

Acerca de esta tarea

Esta tarea se describe a un alto nivel.

Pasos

1. Cree una nueva instancia de la máquina virtual Deploy:
   a. Descargue la imagen de la máquina virtual.
   b. Implemente la máquina virtual y configure la interfaz de red.
   c. Acceda a la utilidad de implementación mediante SSH.

Información relacionada

"Instalar ONTAP Select Implementar"

Restaurar los datos de configuración de implementación en la nueva máquina virtual

Debe restaurar los datos de configuración de la máquina virtual original de la utilidad de implementación a la nueva máquina virtual. Los datos se encuentran en un solo archivo que debe cargar desde su estación de trabajo local.

Antes de empezar

Debe tener los datos de configuración de una copia de seguridad anterior. Los datos se encuentran en un solo archivo y deben estar disponibles en su estación de trabajo local.

Pasos

1. En un shell de comandos en su estación de trabajo local, use la utilidad sftp para cargar el archivo de respaldo en la máquina virtual de implementación.

   Ejemplo

   ```
   sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
   put deploy_backup_20190601162151.tar.gz
   exit
   ```

2. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación mediante SSH con la cuenta de administrador.
3. Restaurar los datos de configuración.

   ```
   deploy backup restore -path PATHNAME -filename FILENAME
   ```

   Ejemplo

   ```
   deploy backup restore -path /home/admin -filename
   deploy_backup_20180601162151.tar.gz
   ```

Agregar una imagen de ONTAP Select para implementar

Puede agregar una imagen de ONTAP Select a su instancia de la utilidad de

administración Deploy. Una vez instalada, podrá usarla al implementar un clúster de ONTAP Select .

Antes de empezar

En un nivel alto, el proceso utilizado para agregar una imagen de ONTAP Select a una instancia de Deploy consta de cuatro pasos:

1. Descargar la imagen de instalación
2. Cargar la imagen de instalación en la máquina virtual de implementación
3. Agregar la imagen de instalación
4. Visualización de las imágenes de instalación disponibles

Antes de agregar nuevas imágenes de ONTAP Select para implementar, primero debe eliminar cualquier imagen innecesaria.

> Solo debe agregar una imagen de ONTAP Select con una versión anterior a la original incluida en su instancia de la utilidad de implementación. No se admite la adición de versiones posteriores de ONTAP Select a medida que NetApp las publique.

Descargar la imagen de instalación

Para comenzar a agregar una imagen de ONTAP Select a una instancia de la utilidad de implementación, debe descargar la imagen de instalación del sitio de soporte de NetApp . La imagen de instalación de ONTAP Select está formateada como un único archivo comprimido.

Pasos

1. Acceda al sitio de soporte de NetApp mediante un navegador web y haga clic en **Enlaces rápidos de soporte**.
2. Haga clic en **Descargar software** en **Tareas principales** e inicie sesión en el sitio.
3. Haga clic en **Encuentra tu producto**.
4. Desplácese hacia abajo y haga clic en * ONTAP Select*.
5. En **Otro software disponible seleccionado** haga clic en **Implementar actualización, Actualización de nodo, Instalación de imagen**.
6. Seleccione la versión deseada del paquete de actualización.
7. Revise el Acuerdo de licencia de usuario final (EULA) y haga clic en **Aceptar y continuar**.
8. Seleccione y descargue el paquete apropiado, respondiendo a todas las indicaciones según sea necesario para su entorno.

Subir la imagen de instalación a Deploy

Después de adquirir la imagen de instalación de ONTAP Select , debe cargar el archivo en la máquina virtual de implementación.

Antes de empezar

Debe tener el archivo de imagen de instalación disponible en su estación de trabajo local. También debe tener la contraseña de la cuenta de administrador de Deploy.

Acerca de esta tarea

Esta tarea describe un método para cargar el archivo a la máquina virtual de implementación. Es posible que existan otras opciones más adecuadas para su entorno.

Paso

1. En un shell de comandos en su estación de trabajo local, cargue el archivo de imagen a la máquina virtual de implementación.

   Ejemplo

   ```
   scp image_v_93_install_esx.tgz admin@10.234.81.101:/home/admin (provide
   password when prompted)
   ```

   Ejemplo

   ```
   sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
   put image_v_93_install_esx.tgz
   exit
   ```

Resultado

El archivo de instalación del nodo se almacena en el directorio de inicio del usuario administrador.

Agregar la imagen de instalación

Puede agregar la imagen de instalación de ONTAP Select al directorio de imágenes de implementación para que esté disponible al implementar un nuevo clúster.

Antes de empezar

Debe saber en qué directorio se encuentra el archivo de imagen de instalación en la máquina virtual de la utilidad de implementación. Se asume que el archivo se encuentra en el directorio de inicio del administrador.

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación usando SSH con la cuenta de administrador (admin).
2. Inicie el shell Bash:

   ```
   shell bash
   ```

3. Coloque el archivo de imagen de instalación en el directorio de imágenes.

   Ejemplo
   ```
   tar -xf image_v_93_install_esx.tgz -C /opt/netapp/images/
   ```

Mostrar las imágenes de instalación disponibles

Puede mostrar las imágenes de ONTAP Select que están disponibles al implementar un nuevo clúster.

Pasos

1. Acceda a la página web de documentación en línea en la máquina virtual de la utilidad de implementación e inicie sesión con la cuenta de administrador (admin):

```
http://<FQDN|IP_ADDRESS>/api/ui
```

Utilice el nombre de dominio o la dirección IP de la máquina virtual de implementación.

2. Vaya hasta la parte inferior de la página y haga clic en **Implementar** y luego haga clic en **OBTENER /imágenes**.
3. Haga clic en **¡Pruébelo!** para mostrar las imágenes de ONTAP Select disponibles.
4. Confirme que la imagen deseada esté disponible.

Eliminar una imagen de ONTAP Select de la implementación

Puede eliminar imágenes de ONTAP Select de su instancia de la utilidad de administración Deploy cuando ya no sean necesarias.

No debe eliminar ninguna imagen de ONTAP Select que esté siendo utilizada por un clúster.

Acerca de esta tarea

Puede eliminar imágenes de ONTAP Select más antiguas que actualmente no estén en uso en un clúster o que no estén planificadas para usarse con una implementación de clúster futura.

Pasos

1. Sign in en la CLI de la utilidad de implementación usando SSH con la cuenta de administrador (admin).
2. Muestra los clústeres administrados por Deploy y registra las imágenes de ONTAP en uso:

   ```
   cluster show
   ```

   Tenga en cuenta el número de versión y la plataforma del hipervisor en cada caso.

3. Inicie el shell Bash:

   ```
   shell bash
   ```

4. Mostrar todas las imágenes disponibles de ONTAP Select :

   ```
   ls -lh /opt/netapp/images
   ```

5. Opcionalmente, elimine la imagen ONTAP Select con su host de hipervisor.

   Ejemplo de ESXi

   ```
   rm -r /opt/netapp/images/DataONTAPv-9.3RC1-vidconsole-esx.ova
   ```

   Ejemplo de KVM

   ```
   rm -r /opt/netapp/images/DataONTAPv-9.3RC1-serialconsole-kvm.raw.tar
   ```

Recupere la utilidad ONTAP Select Deploy para un clúster de dos nodos

Si la utilidad ONTAP Select Deploy falla o deja de estar disponible por algún motivo, perderá la capacidad de administrar los nodos y clústeres de ONTAP Select . Además, todos los clústeres de dos nodos pierden la capacidad de alta disponibilidad (HA) porque el servicio de mediación incluido en Deploy no está disponible. Si se produce un fallo irrecuperable, deberá recuperar la instancia de la utilidad Deploy para restaurar la funcionalidad administrativa y de alta disponibilidad (HA).

Antes de empezar

Debe prepararse antes de intentar recuperar una instancia de la utilidad Implementar para garantizar el éxito.

Habilidades e información requeridas

Debes estar familiarizado con varios procedimientos administrativos y tener la información requerida.

Instalación de la máquina virtual Deploy

Debe poder instalar una nueva instancia de la utilidad ONTAP Select Deploy en su entorno de hipervisor.

Interfaz de línea de comandos de ONTAP

Debe poder iniciar sesión en la CLI de ONTAP del clúster ONTAP Select y utilizar la interfaz de shell.

Disponibilidad de la copia de seguridad de la configuración de la utilidad de implementación

Debe determinar si tiene una copia de seguridad de los datos de configuración de la instancia de la utilidad de implementación fallida que contiene el clúster de dos nodos de ONTAP Select . Es posible que tenga una copia de seguridad que no contenga el clúster.

Restaurar una copia de seguridad de la configuración de implementación

Debería poder restaurar una copia de seguridad de los datos de configuración de implementación, según el procedimiento de recuperación utilizado.

Dirección IP de la máquina virtual de implementación original

Debe conocer la dirección IP de la máquina virtual de la utilidad de implementación original que falló.

Licencias de capacidad de almacenamiento

Debe determinar si se utilizan licencias de grupos de capacidad o de niveles de capacidad. Si utiliza licencias de grupos de capacidad, debe reinstalar cada licencia de grupo de capacidad después de recuperar o restaurar la instancia de implementación.

Decidir qué procedimiento de recuperación utilizar

Debe decidir qué procedimiento usar al recuperar una instancia de la utilidad de implementación de ONTAP Select . Su decisión se basa en si tiene una copia de seguridad de los datos de configuración de la utilidad de implementación original fallida que contiene el clúster de dos nodos de ONTAP Select .

¿Tiene una copia de seguridad de implementación que contenga el clúster de dos nodos?	Procedimiento de recuperación a utilizar
Sí	Restaurar una instancia de la utilidad de implementación mediante una copia de seguridad de la configuración

¿Tiene una copia de seguridad de implementación que contenga el clúster de dos nodos?	Procedimiento de recuperación a utilizar
No	Reconfigurar y recuperar una instancia de la utilidad de implementación

Restaurar una instancia de la utilidad de implementación mediante una copia de seguridad de la configuración

Si tiene una copia de seguridad de la instancia de la utilidad de implementación fallida que contiene el clúster de dos nodos, puede restaurar los datos de configuración en la nueva instancia de la máquina virtual de implementación. A continuación, debe completar la recuperación configurando adicionalmente los dos nodos del clúster de ONTAP Select .

Antes de empezar

Debe tener una copia de seguridad de los datos de configuración de la máquina virtual de implementación original que falló y que contiene el clúster de dos nodos. Debe poder iniciar sesión en la CLI de ONTAP del clúster de dos nodos y conocer los nombres de ONTAP de ambos nodos.

Acerca de esta tarea

Dado que la copia de seguridad de la configuración que restaura contiene el clúster de dos nodos, los buzones y destinos iSCSI del mediador se vuelven a crear en la nueva máquina virtual de la utilidad de implementación.

Pasos

1. Prepare una nueva instancia de la utilidad ONTAP Select Deploy:
   a. Instalar una nueva máquina virtual de la utilidad de implementación.
   b. Restaurar la configuración de implementación desde una copia de seguridad anterior a la nueva máquina virtual.

      Consulte las tareas relacionadas para obtener información más detallada sobre los procedimientos de instalación y restauración.
2. Sign in en la interfaz de línea de comandos de ONTAP del clúster de dos nodos ONTAP Select .
3. Ingresar al modo de privilegios avanzados:

   ```
   set adv
   ```

4. Si la dirección IP de la nueva máquina virtual de implementación es diferente a la de la máquina virtual de implementación original, debe eliminar los antiguos objetivos iSCSI del mediador y agregar nuevos objetivos:

   ```
   storage iscsi-initiator remove-target -node * -target-type mailbox

   storage iscsi-initiator add-target -node <node1_name> -label mediator
   -target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>

   storage iscsi-initiator add-target -node <node2_name> -label mediator
   -target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
   ```

El `<ip_address>` El parámetro es la dirección IP de la nueva máquina virtual de implementación.

Estos comandos permiten que los nodos de ONTAP Select descubran los discos del buzón en la nueva máquina virtual de la utilidad de implementación.

5. Determinar los nombres de los discos mediadores:

   ```
   disk show -container-type mediator
   ```

6. Asignar los discos del buzón a los dos nodos:

   ```
   disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>
   disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
   ```

7. Verifique que la conmutación por error de almacenamiento esté habilitada:

   ```
   storage failover show
   ```

Después de terminar

Si utiliza licencias de grupos de capacidad, debe reinstalar cada licencia de grupo de capacidad. Consulte "Reinstalación de una licencia de grupo de capacidad" para obtener más información.

Reconfigurar y recuperar una instancia de la utilidad de implementación

Si no tiene una copia de seguridad de la instancia de la utilidad de implementación fallida que contiene el clúster de dos nodos, debe configurar el destino iSCSI y el buzón del mediador en la nueva máquina virtual de implementación. A continuación, debe completar la recuperación configurando adicionalmente los dos nodos del clúster de ONTAP Select .

Antes de empezar

Debe conocer el nombre del destino del mediador para la nueva instancia de la utilidad de implementación. Debe poder iniciar sesión en la CLI de ONTAP del clúster de dos nodos y conocer los nombres de ONTAP de ambos nodos.

Acerca de esta tarea

Opcionalmente, puede restaurar una copia de seguridad de la configuración en la nueva máquina virtual de Deploy, aunque no contenga el clúster de dos nodos. Dado que el clúster de dos nodos no se recrea con la restauración, debe agregar manualmente el destino iSCSI y el buzón del mediador a la nueva instancia de la utilidad de Deploy a través de la página web de la documentación en línea de ONTAP Select en Deploy. Debe poder iniciar sesión en el clúster de dos nodos y conocer los nombres ONTAP de ambos nodos.

> El objetivo del procedimiento de recuperación es restaurar el clúster de dos nodos a un estado saludable, donde se puedan realizar operaciones normales de adquisición y devolución de HA.

Pasos

1. Prepare una nueva instancia de la utilidad ONTAP Select Deploy:
   a. Instalar una nueva máquina virtual de la utilidad de implementación.
   b. Opcionalmente, restaure la configuración de implementación desde una copia de seguridad anterior a la nueva máquina virtual.

Si restaura una copia de seguridad anterior, la nueva instancia de implementación no contendrá el clúster de dos nodos. Consulte la sección de información relacionada para obtener más información sobre los procedimientos de instalación y restauración.

2. Sign in en la interfaz de línea de comandos de ONTAP del clúster de dos nodos ONTAP Select .
3. Ingrese al modo privilegiado avanzado:

   ```
   set adv
   ```

4. Obtener el nombre del objetivo iSCSI del mediador:

   ```
   storage iscsi-initiator show -target-type mailbox
   ```

5. Acceda a la página web de documentación en línea en la nueva máquina virtual de la utilidad de implementación e inicie sesión con la cuenta de administrador:

   ```
   http://<ip_address>/api/ui
   ```

   Debe utilizar la dirección IP de su máquina virtual Deploy.

6. Haga clic en **Mediador** y luego en **GET /mediators**.
7. Haga clic en **¡Pruébelo!** para mostrar una lista de mediadores mantenidos por Deploy.

   Anote el ID de la instancia del mediador deseado.

8. Haga clic en **Mediador** y luego en **PUBLICAR**.
9. Proporcione el valor para mediator_id.
10. Haga clic en el **Modelo** junto a `iscsi_target` y completa el valor del nombre.

    Utilice el nombre de destino para el parámetro iqn_name.

11. Haga clic en **¡Pruébelo!** para crear el objetivo iSCSI del mediador.

    Si la solicitud es exitosa, recibirá el código de estado HTTP 200.

12. Si la dirección IP de la nueva máquina virtual de implementación es diferente a la de la máquina virtual de implementación original, debe usar la CLI de ONTAP para eliminar los antiguos objetivos iSCSI del mediador y agregar nuevos objetivos:

    ```
    storage iscsi-initiator remove-target -node * -target-type mailbox

    storage iscsi-initiator add-target -node <node1_name> -label mediator
    -target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>

    storage iscsi-initiator add-target -node <node2_name> -label mediator-
    target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
    ```

    El `<ip_address>` El parámetro es la dirección IP de la nueva máquina virtual de implementación.

Estos comandos permiten que los nodos de ONTAP Select descubran los discos del buzón en la nueva

máquina virtual de la utilidad de implementación.

1. Determinar los nombres de los discos mediadores:

   ```
   disk show -container-type mediator
   ```

2. Asignar los discos del buzón a los dos nodos:

   ```
   disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>

   disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
   ```

3. Verifique que la conmutación por error de almacenamiento esté habilitada:

   ```
   storage failover show
   ```

Después de terminar

Si utiliza licencias de grupos de capacidad, debe reinstalar cada licencia de grupo de capacidad. Consulte Reinstalar una licencia de grupo de capacidad para obtener más información.

Información relacionada

- "Instalar ONTAP Select Implementar"
- "Restaurar los datos de configuración de implementación en la nueva máquina virtual"
- "Reinstalar una licencia de Capacity Pool"

Implementar una instancia de evaluación de 90 días de un clúster ONTAP Select

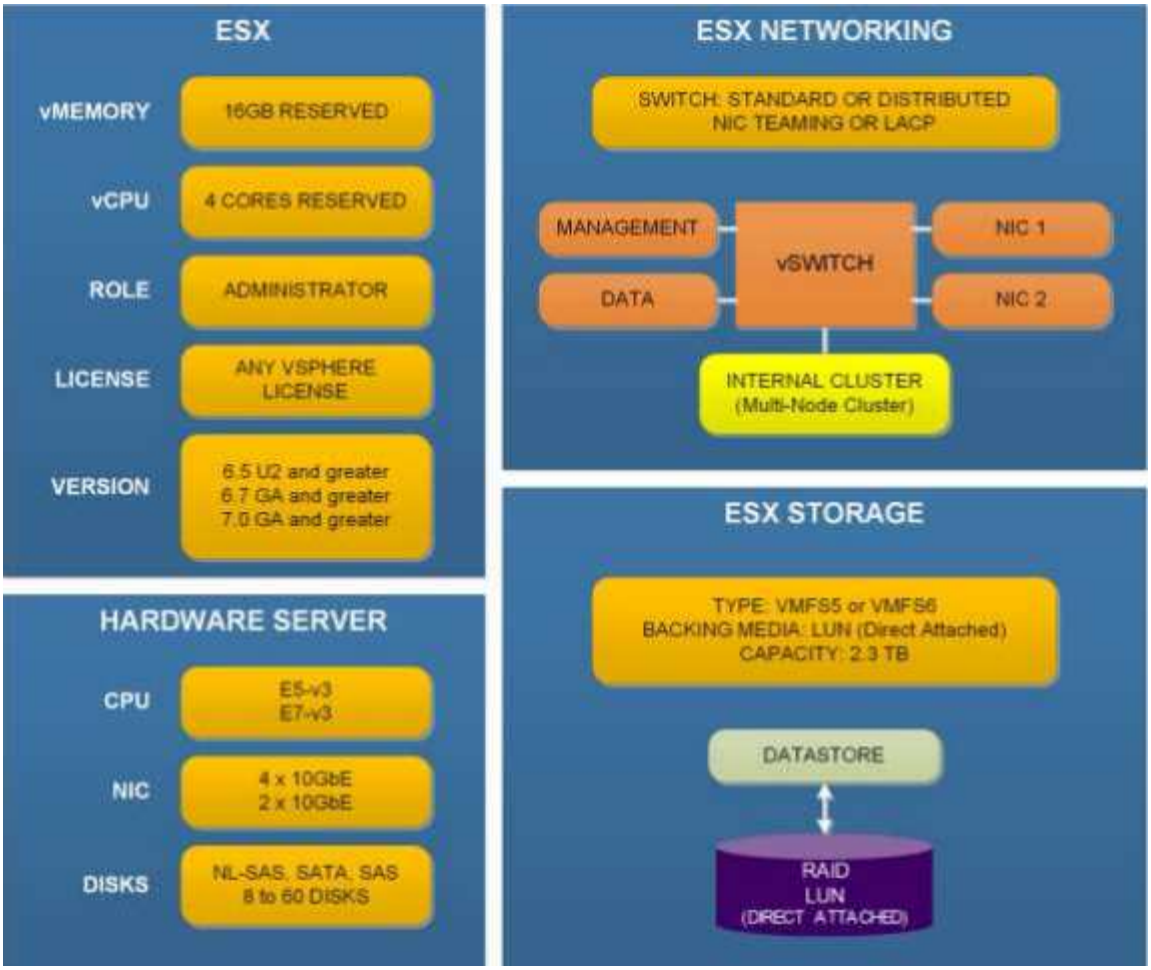
Puede implementar rápidamente una instancia de evaluación de 90 días de un clúster ONTAP Select de un solo nodo usando una plantilla OVF en VMware ESXi.

Acerca de esta tarea

- No es necesario obtener un número de serie ni una licencia de capacidad de almacenamiento de NetApp.
- Puede asignar la misma cantidad de almacenamiento para los datos del usuario que una licencia adquirida.
- No es posible actualizar el nodo de una licencia de evaluación a una licencia comprada.
- Solo se puede usar una cuenta de vCenter para implementar la plantilla OVF. Actualmente no se admite la instalación directa en un host ESXi.
- Debe instalar la plantilla OVF (incluida en un archivo ova) mediante el cliente independiente de vSphere o el cliente web de vSphere (la única opción para ESXi 6.5 y versiones posteriores). No utilice la utilidad de administración ONTAP Select Deploy.

Preparar el host del clúster ONTAP Select

Utilice los siguientes requisitos para preparar el host ESXi donde se implementa el clúster ONTAP Select . La descripción de la plataforma se basa en la configuración de instancia estándar o pequeña con almacenamiento de conexión directa (DAS) local formateado con el sistema de archivos VMFS-5 o VMFS-6.



Para obtener información adicional sobre las opciones de configuración del host, consulte la "Documentación de instalación de ONTAP Select" .

Implementar un clúster ONTAP Select de un solo nodo utilizando una plantilla OVF

Complete los siguientes pasos en un servidor host ESXi de 64 bits compatible.

Pasos

1. Vaya a la página del Programa de productos de evaluación de NetApp y seleccione * ONTAP Select* para descargar la plantilla OVF de ONTAP Select a su estación de trabajo local.
2. Sign in en el cliente web VMware vSphere utilizando una cuenta con privilegios administrativos.
3. Seleccione el host utilizando una de las siguientes opciones:
   - Seleccione **Archivo** > **Implementar plantilla OVF**.
   - Seleccione **Centro de datos**. Luego, haga clic derecho y seleccione **Implementar plantilla OVF**.
4. Seleccione el archivo OVA de origen de ONTAP Select en su estación de trabajo local, luego seleccione **Siguiente**.
5. Revise los detalles de la plantilla OVF y seleccione **Siguiente**.
6. Revise los detalles del EULA y seleccione **Aceptar**. Luego, seleccione **Siguiente**.
7. Escriba el nombre de la nueva máquina virtual y seleccione **Siguiente**.

8. Si hay más de un almacén de datos disponible, seleccione el almacén de datos y seleccione **Siguiente**.
9. Seleccione **Thick Provision Lazy Zeroed** y luego seleccione **Siguiente**.
10. Seleccione las redes de datos y administración, luego seleccione **Siguiente**.
11. En la página **Propiedades**, proporcione todos los valores requeridos y seleccione **Siguiente**.
12. Revise los detalles de la implementación y seleccione **Encender después de la implementación**.
13. Seleccione **Finalizar** para comenzar el proceso de implementación.
14. Una vez implementado el clúster de ONTAP Select , puede configurarlo mediante el Administrador del Sistema o la interfaz CLI. Debe asignar el disco mediante la operación estándar de ONTAP **disk assignment**.

Información relacionada

"Herramienta de matriz de interoperabilidad"

Preguntas frecuentes sobre ONTAP Select

Puede encontrar respuestas a preguntas frecuentes sobre ONTAP Select.

> A partir de ONTAP Select 9.14.1, se ha restablecido la compatibilidad con el hipervisor KVM. Anteriormente, en ONTAP Select 9.10.1 se eliminó la compatibilidad para implementar un nuevo clúster en un hipervisor KVM, y en ONTAP ONTAP Select 9.11.1 se eliminó la compatibilidad para administrar clústeres y hosts KVM existentes, excepto para desconectarlos o eliminarlos.

General

Hay varias preguntas y respuestas generales.

¿Cuál es la diferencia entre ONTAP Select Deploy y ONTAP Select?

ONTAP Select Deploy es la utilidad que se utiliza para crear clústeres de ONTAP Select . Actualmente, ONTAP Select Deploy es el único método disponible para crear un clúster de producción. ONTAP Select Deploy también permite crear un clúster de evaluación de Select para que los clientes puedan probar y documentar los pasos de una implementación de producción. ONTAP Select Deploy también puede convertir un clúster de evaluación en uno de producción mediante una licencia de nivel de capacidad adecuada con capacidad suficiente para cubrir el espacio utilizado durante la evaluación.

ONTAP Select Deploy es una máquina virtual que contiene una imagen de ONTAP Select. Durante la instalación del clúster, ONTAP Select Deploy realiza varias comprobaciones para garantizar que se cumplan los requisitos mínimos de ONTAP Select . La máquina virtual de ONTAP Select Deploy y los clústeres Select se pueden actualizar por separado.

¿Cómo puedo solucionar un problema de rendimiento con ONTAP Select?

Al igual que con ONTAP en FAS, los datos de rendimiento deben recopilarse mediante la utilidad perfstat. A continuación, se muestra un comando de ejemplo:

```
perfstat8 -i N,m -t <sample time in minutes> --verbose --nodes=<filer IP>
--diag-passwd=abcxyz --mode="cluster-mode" > <name of output file>
```

¿Cómo accedo a la página de API Swagger para ONTAP Select Deploy?

```
http://<Deploy-IP-Address/api/ui
```

> La versión 3 de la API no es compatible con versiones anteriores. Hay un nuevo procedimiento de API disponible en "Portal de campo" .

¿Es posible realizar una copia de seguridad de la máquina virtual ONTAP Select con VMware u otras instantáneas de terceros?

No. La máquina virtual ONTAP Select utiliza unidades independientes persistentes, que se excluyen de las instantáneas basadas en VMware. El único método compatible para realizar copias de seguridad de ONTAP Select es SnapMirror o SnapVault.

¿Dónde puedo obtener aclaraciones sobre preguntas no cubiertas en estas preguntas frecuentes?

Contacto xref:./"ng-ses-ontap-select@netapp.com" .

Licencias, instalación, actualizaciones y reversiones

Hay varias preguntas y respuestas relacionadas con licencias, instalación, actualizaciones y reversiones.

¿Es posible actualizar ONTAP Select y ONTAP Select Deploy por separado?

Sí. La utilidad ONTAP Select Deploy se puede actualizar por separado del clúster ONTAP Select . De igual forma, el clúster Select se puede actualizar por separado desde la utilidad ONTAP Select Deploy.

¿Se puede actualizar ONTAP Select utilizando el mismo procedimiento que un clúster FAS ?

Sí, el procedimiento de actualización de un clúster Select es idéntico al de actualización de un clúster FAS , aunque el binario de actualización de ONTAP Select es una descarga separada del binario de actualización de ONTAP en FAS .

¿Es posible revertir ONTAP Select utilizando el mismo procedimiento que un clúster FAS ?

Sí, el procedimiento de reversión para un clúster ONTAP Select es prácticamente idéntico al de un clúster FAS . Sin embargo, existen algunas diferencias:

- Solo se pueden revertir las instancias actualizadas de ONTAP Select , y solo hasta la versión de instalación original. Las nuevas instalaciones no se pueden revertir a una versión anterior, incluso si ONTAP Select, en general, es compatible con esa versión anterior.
- Para ONTAP Select (KVM) y ONTAP Select (ESX) que utilizan RAID por software, no es posible revertir a una versión anterior que no sea compatible con RAID por software. Además, una nueva instalación de ONTAP Select 9.5 o posterior en ESX utiliza controladores de red VMXNET3 y, cuando es posible, el controlador vNMVE. Estas nuevas instalaciones no permiten revertir a versiones anteriores de ONTAP Select.
- Si la VM ONTAP Select también se actualizó a una instancia grande (usando la licencia Premium XL), entonces no se admite volver a una versión anterior a 9.6, ya que la función de instancia grande no está disponible en versiones anteriores.

¿El SDS de ONTAP MetroCluster requiere como mínimo una licencia Premium?

Sí.

¿Se puede cambiar la configuración de red del clúster ONTAP Select después de la instalación?

ONTAP Select Deploy reconoce los cambios en las siguientes propiedades del clúster de ONTAP Select mediante la operación de actualización del clúster disponible a través de la GUI, la CLI o la API REST:

- Configuración de red (direcciones IP, DNS, NTP, máscara de red y puerta de enlace)
- ONTAP Select clúster, nombre de nodo y versión

También se reconocen los siguientes cambios de ONTAP Select VM:

- ONTAP Select cambios de nombre y estado de VM (por ejemplo, en línea o fuera de línea)
- Cambios en el nombre de la red del host y el nombre del grupo de almacenamiento

La actualización a ONTAP Select Deploy 2.6 permite la compatibilidad con estos cambios en cualquier clúster de ONTAP Select ya implementado, pero que no haya cambiado su configuración original. En otras palabras, si las propiedades del clúster de ONTAP Select mencionadas anteriormente se modificaron mediante System Manager o vCenter, la actualización a ONTAP Select Deploy 2.6 no solucionará estas inconsistencias. Los cambios en las propiedades de ONTAP Select deben revertirse primero para que ONTAP Select Deploy

agregue sus metadatos únicos a cada máquina virtual de ONTAP Select .

¿Se puede cambiar la configuración de red de ONTAP Select Deploy después de la instalación?

No se permite modificar los detalles de red de la instancia de implementación después de que se esté ejecutando en un entorno. Para obtener más información, consulte "Artículo de la base de conocimientos: Modificación de la configuración de DNS de la instancia de ONTAP Deploy" .

¿Cómo detecta Deploy que se renuevan las licencias de ONTAP Select ?

El método es el mismo para todas las licencias, aunque los detalles varían dependiendo de si se trata de una licencia de nivel de capacidad o de grupo de capacidad.

- ONTAP Select Deploy detecta si las licencias y los contratos de soporte se renuevan con la compra de un archivo de licencia actualizado de NetApp. El archivo de licencia (.NLF) incluye capacidad, fechas de inicio y de fin, y se genera en el "Sitio de soporte de NetApp" y luego se actualiza en el servidor de implementación.

  Puede cargar el NLF en el servidor de implementación mediante las funciones **Agregar** y **Actualizar**. **Agregar** agrega nuevas licencias al servidor, y **Actualizar** actualiza los archivos existentes con información como la capacidad, la licencia de nodo (estándar, premium, premium XL), las fechas de inicio y fin del soporte (licencia de nivel de capacidad) o las fechas de inicio y fin de la suscripción (licencia de grupo de capacidad).

  No intente modificar el archivo de licencia. Si lo hace, invalidará la clave de seguridad y la licencia.

- Una **licencia de nivel de capacidad** es una licencia permanente por nodo vinculada al número de serie del nodo de ONTAP Select . Se vende con un contrato de soporte independiente. Si bien la licencia es permanente, el contrato de soporte debe renovarse para acceder a las actualizaciones de ONTAP Select y recibir asistencia del soporte técnico de NetApp . También se requiere un contrato de soporte vigente para modificar parámetros de la licencia, como la capacidad o el tamaño del nodo.

  Para adquirir una actualización de licencia de Nivel de Capacidad, un cambio de parámetros o la renovación de un contrato de soporte, se requiere el número de serie del nodo como parte del pedido. Los números de serie de los nodos de Nivel de Capacidad tienen nueve dígitos y comienzan con el número "32".

  Una vez completada la compra y generado el archivo de licencia, se carga al servidor de implementación mediante la función **Actualizar**.

- Una **licencia de grupo de capacidad** es una suscripción que otorga el derecho a usar un grupo específico de capacidad y tamaño de nodo (estándar, premium, premium XL) para implementar uno o más clústeres. La suscripción incluye el derecho a usar una licencia y soporte durante un plazo determinado. El derecho a usar una licencia y el contrato de soporte tienen fechas de inicio y fin específicas.

¿Cómo detecta Deploy si los nodos tienen licencias renovadas o contrato de soporte?

La compra, la generación y la carga de un archivo de licencia actualizado es la forma en que Deploy detecta las licencias renovadas y los contratos de soporte.

Si ha pasado la fecha de finalización de un contrato de soporte de nivel de capacidad, el nodo puede seguir funcionando, pero no podrá descargar e instalar actualizaciones de ONTAP ni llamar al soporte técnico de NetApp para obtener ayuda sin actualizar primero el contrato de soporte.

Si caduca una suscripción a un grupo de capacidad, el sistema le avisa primero, pero después de 30 días, si

el sistema se apaga, no se reiniciará hasta que se instale una suscripción actualizada en el servidor de implementación.

Almacenamiento

Hay varias preguntas y respuestas relacionadas con el almacenamiento.

¿Puede una sola instancia de ONTAP Select Deploy crear clústeres tanto en ESX como en KVM?

Sí. ONTAP Select Deploy se puede instalar en KVM o ESX, y ambas instalaciones pueden crear clústeres ONTAP Select en cualquier hipervisor.

¿Es necesario vCenter para ONTAP Select en ESX?

Si los hosts ESX tienen la licencia correcta, no es necesario que sean administrados por un vCenter Server. Sin embargo, si los hosts son administrados por un vCenter Server, debe configurar ONTAP Select Deploy para que use ese vCenter Server. En otras palabras, no puede configurar hosts ESX como independientes en ONTAP Select Deploy si están siendo administrados activamente por un vCenter Server. Tenga en cuenta que la máquina virtual de ONTAP Select Deploy depende de vCenter para rastrear todas las migraciones de máquinas virtuales de ONTAP Select entre hosts ESXi debido a un evento de vMotion o VMware HA.

¿Qué es RAID por software?

ONTAP Select puede usar servidores sin una controladora RAID de hardware. En este caso, la funcionalidad RAID se implementa por software. Al usar RAID por software, se admiten unidades SSD y NVMe. Los discos de arranque y núcleo de ONTAP Select deben residir dentro de una partición virtualizada (pool de almacenamiento o almacén de datos). ONTAP Select utiliza RD2 (particionamiento raíz-datos-datos) para particionar los SSD. Por lo tanto, la partición raíz de ONTAP Select reside en los mismos ejes físicos que se usan para los agregados de datos. Sin embargo, el agregado raíz y los discos virtualizados de arranque y núcleo no se contabilizan para la licencia de capacidad.

Todos los métodos RAID disponibles en AFF/ FAS también están disponibles en ONTAP Select. Esto incluye RAID 4, RAID DP y RAID-TEC. El número mínimo de SSD varía según el tipo de configuración RAID elegida. Las prácticas recomendadas requieren la presencia de al menos un disco de repuesto. Los discos de repuesto y de paridad no se contabilizan para la licencia de capacidad.

¿En qué se diferencia un RAID de software de una configuración RAID de hardware?

RAID por software es una capa de la pila de software de ONTAP . El RAID por software proporciona mayor control administrativo, ya que las unidades físicas están particionadas y disponibles como discos sin procesar dentro de la máquina virtual de ONTAP Select . En cambio, con RAID por hardware, suele haber un único LUN grande disponible que puede dividirse para crear VMDISKs dentro de ONTAP Select. El RAID por software está disponible como opción y puede utilizarse en lugar del RAID por hardware.

Algunos de los requisitos para el software RAID son los siguientes:

- Compatible con ESX y KVM
  - A partir de ONTAP Select 9.14.1, se ha restablecido la compatibilidad con el hipervisor KVM. Anteriormente, se eliminó la compatibilidad con el hipervisor KVM en ONTAP Select 9.10.1.
- Tamaño de los discos físicos admitidos: 200 GB – 32 TB
- Solo compatible con configuraciones DAS
- Compatible con SSD o NVMe
- Requiere una licencia Premium o Premium XL ONTAP Select
- El controlador RAID de hardware debe estar ausente o deshabilitado o debe funcionar en modo SAS HBA

- Se debe utilizar un grupo de almacenamiento LVM o un almacén de datos basado en un LUN dedicado para los discos del sistema: volcado de núcleo, arranque/ NVRAM y el Mediador.

¿ ONTAP Select for KVM admite múltiples enlaces NIC?

Al instalar en KVM, debe usar un solo enlace y un solo puente. Un host con dos o cuatro puertos físicos debe tener todos los puertos en el mismo enlace.

¿Cómo informa o alerta ONTAP Select sobre un disco físico o una tarjeta de red fallidos en el host del hipervisor? ¿ ONTAP Select recupera esta información del hipervisor o debería configurarse la monitorización a nivel de hipervisor?

Al usar una controladora RAID de hardware, ONTAP Select prácticamente no detecta los problemas subyacentes del servidor. Si el servidor está configurado según nuestras prácticas recomendadas, debería existir cierta redundancia. Recomendamos RAID 5/6 para sobrevivir a fallos de disco. En configuraciones RAID de software, ONTAP se encarga de emitir alertas sobre fallos de disco y, si hay una unidad de repuesto, iniciar la reconstrucción de la unidad.

Debe usar al menos dos NIC físicas para evitar un punto único de fallo en la capa de red. NetApp recomienda que los grupos de puertos de datos, administración e internos tengan configurados equipos y enlaces de NIC con dos o más enlaces ascendentes en el equipo o enlace. Esta configuración garantiza que, si se produce un fallo en el enlace ascendente, el switch virtual migra el tráfico del enlace ascendente fallido a un enlace ascendente en buen estado en el equipo de NIC. Para obtener más información sobre la configuración de red recomendada, consulte "Resumen de mejores prácticas: Networking" .

ONTAP HA gestiona todos los demás errores en el caso de un clúster de dos o cuatro nodos. Si es necesario reemplazar el servidor de hipervisor y reconstruir el clúster de ONTAP Select con un nuevo servidor, contacte con el soporte técnico de NetApp .

¿Cuál es el tamaño máximo del almacén de datos que admite ONTAP Select ?

Todas las configuraciones, incluido vSAN, admiten 400 TB de almacenamiento por nodo ONTAP Select .

Al instalar en almacenes de datos más grandes que el tamaño máximo admitido, debe usar el límite de capacidad durante la configuración del producto.

¿Cómo puedo aumentar la capacidad de un nodo ONTAP Select ?

ONTAP Select Deploy incluye un flujo de trabajo para agregar almacenamiento que permite la expansión de capacidad en un nodo de ONTAP Select . Puede ampliar el almacenamiento administrado utilizando espacio del mismo almacén de datos (si aún queda espacio disponible) o agregando espacio de un almacén de datos independiente. No se permite combinar almacenes de datos locales y remotos en el mismo agregado.

La adición de almacenamiento también admite RAID por software. Sin embargo, en el caso de RAID por software, se deben agregar unidades físicas adicionales a la máquina virtual de ONTAP Select . En este caso, la adición de almacenamiento es similar a la administración de una matriz FAS o AFF . Se deben considerar los tamaños de los grupos RAID y de las unidades al agregar almacenamiento a un nodo de ONTAP Select mediante RAID por software.

¿ ONTAP Select admite almacenes de datos de tipo matriz externa o vSAN?

ONTAP Select Deploy y ONTAP Select for ESX admiten la configuración de un clúster de nodo único de ONTAP Select mediante un vSAN o un tipo de matriz externa de almacén de datos para su grupo de almacenamiento.

ONTAP Select Deploy y ONTAP Select para KVM admiten la configuración de un clúster de nodo único de ONTAP Select mediante un pool de almacenamiento lógico compartido en matrices externas. Los pools de almacenamiento pueden basarse en iSCSI o FC/FCoE. No se admiten otros tipos de pools de almacenamiento.

Se admiten clústeres HA de múltiples nodos en almacenamiento compartido.

¿ ONTAP Select admite clústeres de múltiples nodos en vSAN u otro almacenamiento externo compartido, incluidas algunas pilas HCI?

Los clústeres multinodo que utilizan almacenamiento externo (vNAS multinodo) son compatibles con ESX y KVM. No se permite combinar hipervisores en el mismo clúster. Una arquitectura de alta disponibilidad (HA) con almacenamiento compartido implica que cada nodo de un par de HA tiene una copia reflejada de los datos de su socio. Sin embargo, un clúster multinodo ofrece las ventajas del funcionamiento sin interrupciones de ONTAP , a diferencia de un clúster de un solo nodo que utiliza VMware HA o KVM Live Motion.

Aunque ONTAP Select Deploy admite varias máquinas virtuales de ONTAP Select en el mismo host, no permite que esas instancias formen parte del mismo clúster de ONTAP Select durante su creación. Para entornos ESX, NetApp recomienda crear reglas de antiafinidad de máquinas virtuales para que VMware HA no intente migrar varias máquinas virtuales de ONTAP Select desde el mismo clúster a un único host ESX . Además, si ONTAP Select Deploy detecta que una migración administrativa (iniciada por el usuario) de vMotion o en vivo de una máquina virtual de ONTAP Select ha infringido nuestras prácticas recomendadas, como que dos nodos de ONTAP Select acaben en el mismo host físico, ONTAP Select Deploy publica una alerta en la interfaz gráfica de usuario y el registro de implementación. La única forma en que ONTAP Select Deploy conoce la ubicación de la máquina virtual de ONTAP Select es mediante una operación de actualización de clúster, que es una operación manual que debe iniciar el administrador de ONTAP Select Deploy. ONTAP Select Deploy no cuenta con ninguna funcionalidad que permita la monitorización proactiva, y la alerta solo es visible a través de la interfaz gráfica de usuario o el registro de Deploy. En otras palabras, esta alerta no puede reenviarse a una infraestructura de monitorización centralizada.

¿ ONTAP Select es compatible con NSX VXLAN de VMware?

Se admiten los grupos de puertos VXLAN de NSX-V. Para la alta disponibilidad multinodo, incluido ONTAP MetroCluster SDS, asegúrese de configurar la MTU de la red interna entre 7500 y 8900 (en lugar de 9000) para adaptarse a la sobrecarga de VXLAN. La MTU de la red interna se puede configurar con ONTAP Select Deploy durante la implementación del clúster.

¿ ONTAP Select admite la migración en vivo de KVM?

Las máquinas virtuales ONTAP Select que se ejecutan en grupos de almacenamiento de matrices externas admiten migraciones en vivo de virsh.

¿Necesito ONTAP Select Premium para vSAN AF?

No, se admiten todas las versiones independientemente de si las configuraciones de matriz externa o vSAN son todas flash.

¿Qué configuraciones de vSAN FTT/FTM son compatibles?

La máquina virtual Select hereda la política de almacenamiento del almacén de datos de vSAN y no existen restricciones en la configuración de FTT/FTM. Sin embargo, tenga en cuenta que, según la configuración de FTT/FTM, el tamaño de la máquina virtual ONTAP Select puede ser significativamente mayor que la capacidad configurada durante su configuración. ONTAP Select utiliza VMDKs con ceros y de gran capacidad que se crean durante la configuración. Para evitar afectar a otras máquinas virtuales que utilizan el mismo almacén de datos compartido, es importante proporcionar suficiente capacidad libre en el almacén de datos para acomodar el tamaño real de la máquina virtual Select, según la capacidad de Select y la configuración de FTT/FTM.

¿Pueden varios nodos ONTAP Select ejecutarse en el mismo host si son parte de diferentes clústeres Select?

Es posible configurar varios nodos ONTAP Select en el mismo host solo para configuraciones vNAS, siempre que no formen parte del mismo clúster ONTAP Select . Esto no es posible en configuraciones DAS, ya que varios nodos ONTAP Select en el mismo host físico competirían por el acceso a la controladora RAID.

¿Es posible tener un host con un solo puerto 10GE que ejecute ONTAP Select? ¿Está disponible tanto para ESX como para KVM?

Puede usar un solo puerto 10GE para conectarse a la red externa. Sin embargo, NetApp recomienda usarlo solo en entornos de formato pequeño con limitaciones. Es compatible con ESX y KVM.

¿Qué procesos adicionales necesitas ejecutar para realizar una migración en vivo en KVM?

Debe instalar y ejecutar los componentes CLVM y Pacemaker (PCS) de código abierto en cada host que participe en la migración en vivo. Esto es necesario para acceder a los mismos grupos de volúmenes en cada host.

vCenter

Hay varias preguntas y respuestas relacionadas con VMware vCenter.

¿Cómo se comunica ONTAP Select Deploy con vCenter y qué puertos de firewall deben abrirse?

ONTAP Select Deploy utiliza la API de VMware VIX para comunicarse con vCenter o el host ESX. La documentación de VMware indica que la conexión inicial a vCenter Server o a un host ESX se realiza mediante HTTPS/SOAP en el puerto TCP 443. Este es el puerto para HTTP seguro sobre TLS/SSL. A continuación, se abre una conexión con el host ESX en un socket en el puerto TCP 902. Los datos que pasan por esta conexión se cifran con SSL. Además, ONTAP Select Deploy emite un… `PING` Comando para verificar que haya un host ESX respondiendo en la dirección IP especificada.

ONTAP Select Deploy también debe poder comunicarse con las direcciones IP de administración del nodo y del clúster de ONTAP Select de la siguiente manera:

- Silbido
- SSH (puerto 22)
- SSL (puerto 443)

En clústeres de dos nodos, ONTAP Select Deploy aloja los buzones de correo del clúster. Cada nodo de ONTAP Select debe poder acceder a ONTAP Select Deploy a través de iSCSI (puerto 3260).

Para clústeres de varios nodos, la red interna debe estar completamente abierta (sin NAT ni firewalls).

¿Qué derechos de vCenter necesita ONTAP Select Deploy para crear clústeres de ONTAP Select ?

La lista de derechos de vCenter necesarios está disponible aquí: "Servidor VMware vCenter" .

HA y clústeres

Hay varias preguntas y respuestas relacionadas con pares y clústeres de HA.

¿Cuál es la diferencia entre un clúster de cuatro, seis u ocho nodos y un clúster ONTAP Select de dos nodos?

A diferencia de los clústeres de cuatro, seis y ocho nodos, donde la máquina virtual ONTAP Select Deploy se utiliza principalmente para crear el clúster, un clúster de dos nodos depende continuamente de la máquina virtual ONTAP Select Deploy para el quórum de alta disponibilidad. Si la máquina virtual ONTAP Select Deploy no está disponible, los servicios de conmutación por error se deshabilitan.

¿Qué es MetroCluster SDS?

MetroCluster SDS es una opción de replicación síncrona más económica que se enmarca en la categoría de soluciones de continuidad de negocio MetroCluster de NetApp. Solo está disponible con ONTAP Select, a

diferencia de NetApp MetroCluster , que está disponible en FAS Hybrid Flash, AFF y NetApp Private Storage for Cloud.

¿En qué se diferencia MetroCluster SDS de NetApp MetroCluster?

MetroCluster SDS ofrece una solución de replicación síncrona y se incluye en las soluciones NetApp MetroCluster . Sin embargo, las principales diferencias radican en las distancias admitidas (aproximadamente 10 km frente a 300 km) y el tipo de conectividad (solo se admiten redes IP, no FC e IP).

¿Cuál es la diferencia entre un clúster ONTAP Select de dos nodos y un SDS ONTAP MetroCluster de dos nodos?

Un clúster de dos nodos se define como un clúster en el que ambos nodos se encuentran en el mismo centro de datos, a una distancia de 300 m entre sí. Generalmente, ambos nodos tienen enlaces ascendentes al mismo conmutador o conjunto de conmutadores de red conectados mediante un enlace entre conmutadores.

El MetroCluster SDS de dos nodos se define como un clúster cuyos nodos están físicamente separados (salas, edificios o centros de datos diferentes) y las conexiones de enlace ascendente de cada nodo están conectadas a conmutadores de red independientes. Si bien MetroCluster SDS no requiere hardware dedicado, el entorno debe cumplir con unos requisitos mínimos de latencia (RTT de 5 ms y jitter de 5 ms para un total máximo de 10 ms) y distancia física (10 km).

MetroCluster SDS es una función premium y requiere la licencia Premium o Premium XL. Una licencia Premium permite la creación de máquinas virtuales pequeñas y medianas, así como discos duros y SSD. Todas estas configuraciones son compatibles.

¿El SDS de ONTAP MetroCluster requiere almacenamiento local (DAS)?

ONTAP MetroCluster SDS admite todo tipo de configuraciones de almacenamiento (DAS y vNAS).

¿ ONTAP MetroCluster SDS admite RAID de software?

Sí, el RAID de software es compatible con medios SSD tanto en KVM como en ESX.

¿ ONTAP MetroCluster SDS admite tanto SSD como medios giratorios?

Sí, aunque se requiere una licencia Premium, esta licencia admite máquinas virtuales pequeñas y medianas, así como SSD y medios giratorios.

¿ ONTAP MetroCluster SDS admite clústeres de cuatro nodos o más?

No, solo los clústeres de dos nodos con un mediador se pueden configurar como MetroCluster SDS.

¿Cuáles son los requisitos para ONTAP MetroCluster SDS?

Los requisitos son los siguientes:

- Tres centros de datos (uno para ONTAP Select Deploy Mediator y uno para cada nodo).
- RTT de 5 ms y fluctuación de 5 ms para un total máximo de 10 ms y una distancia física máxima de 10 km entre los nodos ONTAP Select .
- RTT de 125 ms y un ancho de banda mínimo de 5 Mbps entre el mediador de implementación de ONTAP Select y cada nodo de ONTAP Select .
- Una licencia Premium o Premium XL.

¿ ONTAP Select es compatible con vMotion o VMware HA?

Las máquinas virtuales ONTAP Select que se ejecutan en almacenes de datos vSAN o en almacenes de datos de matrices externas (en otras palabras, implementaciones vNAS) admiten la funcionalidad vMotion, DRS y VMware HA.

¿ ONTAP Select admite Storage vMotion?

Storage vMotion es compatible con todas las configuraciones, incluyendo clústeres de ONTAP Select de un solo nodo y multinodo, y la máquina virtual de ONTAP Select Deploy. Storage vMotion puede utilizarse para migrar la máquina virtual de ONTAP Select o de ONTAP Select Deploy entre diferentes versiones de VMFS (por ejemplo, de VMFS 5 a VMFS 6), pero no se limita a este caso práctico. Se recomienda apagar la máquina virtual antes de iniciar una operación de Storage vMotion. ONTAP Select Deploy debe ejecutar la siguiente operación una vez completada la operación de Storage vMotion:

```
cluster refresh
```

Tenga en cuenta que no se admiten operaciones de vMotion de almacenamiento entre diferentes tipos de almacenes de datos. En otras palabras, no se admiten operaciones de vMotion de almacenamiento entre almacenes de datos de tipo NFS y almacenes de datos VMFS. En general, no se admiten operaciones de vMotion de almacenamiento entre almacenes de datos externos y almacenes de datos DAS.

¿Puede el tráfico de HA entre nodos de ONTAP Select ejecutarse a través de un vSwitch diferente y/o puertos físicos segregados y/o utilizando cables IP punto a punto entre hosts ESX?

Estas configuraciones no son compatibles. ONTAP Select no tiene visibilidad del estado de los enlaces ascendentes de la red física que transportan el tráfico del cliente. Por lo tanto, ONTAP Select se basa en el latido de alta disponibilidad (HA) para garantizar que la máquina virtual (VM) sea accesible tanto para los clientes como para su par al mismo tiempo. Cuando se produce una pérdida de conectividad física, la pérdida del latido de alta disponibilidad (HA) provoca una conmutación por error automática al otro nodo, que es el comportamiento deseado.

Segregar el tráfico de alta disponibilidad (HA) en una infraestructura física independiente puede provocar que una máquina virtual Select pueda comunicarse con su par, pero no con sus clientes. Esto impide el proceso automático de alta disponibilidad (HA) y provoca la indisponibilidad de los datos hasta que se invoque una conmutación por error manual.

Servicio de mediación

Hay varias preguntas y respuestas relacionadas con el servicio de mediación.

¿Qué es el servicio de Mediador?

Un clúster de dos nodos depende continuamente de la máquina virtual ONTAP Select Deploy para el quórum de alta disponibilidad (HA). Una máquina virtual ONTAP Select Deploy que participa en una negociación de quórum de alta disponibilidad (HA) de dos nodos se denomina máquina virtual mediadora.

¿El servicio de Mediador puede ser remoto?

Sí. ONTAP Select Deploy, que actúa como mediador para un par HA de dos nodos, admite una latencia de WAN de hasta 500 ms RTT y requiere un ancho de banda mínimo de 5 Mbps.

¿Qué protocolo utiliza el servicio Mediador?

El tráfico del Mediador es iSCSI, se origina en las direcciones IP de administración del nodo ONTAP Select y termina en la dirección IP de implementación de ONTAP Select . Tenga en cuenta que no se puede usar IPv6 para la dirección IP de administración del nodo ONTAP Select cuando se utiliza un clúster de dos nodos.

¿Puedo utilizar un servicio Mediador para varios clústeres de alta disponibilidad de dos nodos?

Sí. Cada VM de implementación de ONTAP Select puede servir como un servicio de mediador común para hasta 100 clústeres de ONTAP Select de dos nodos.

¿Se puede cambiar la ubicación del servicio Mediador después de la implementación?

Sí. Es posible utilizar otra VM de ONTAP Select Deploy para alojar el servicio Mediator.

¿ ONTAP Select admite clústeres extendidos con (o sin) el Mediador?

En un modelo de implementación de alta disponibilidad extendido solo se admite un clúster de dos nodos con un mediador.

Avisos legales

Los avisos legales proporcionan acceso a declaraciones de derechos de autor, marcas comerciales, patentes y más.

Copyright

"https://www.netapp.com/company/legal/copyright/"

Marcas comerciales

NETAPP, el logotipo de NETAPP y las marcas enumeradas en la página de Marcas comerciales de NetApp son marcas comerciales de NetApp, Inc. Otros nombres de empresas y productos pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

"https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/"

Patentes

Puede encontrar una lista actualizada de las patentes propiedad de NetApp en:

https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/11887-patentspage.pdf

Política de privacidad

"https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/"

Código abierto

Los archivos de aviso proporcionan información sobre derechos de autor y licencias de terceros utilizados en el software de NetApp .

"Aviso para ONTAP Select 9.16.1"

Información de copyright

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Todos los derechos reservados. Imprimido en EE. UU. No se puede reproducir este documento protegido por copyright ni parte del mismo de ninguna forma ni por ningún medio (gráfico, electrónico o mecánico, incluidas fotocopias, grabaciones o almacenamiento en un sistema de recuperación electrónico) sin la autorización previa y por escrito del propietario del copyright.

El software derivado del material de NetApp con copyright está sujeto a la siguiente licencia y exención de responsabilidad:

ESTE SOFTWARE LO PROPORCIONA NETAPP «TAL CUAL» Y SIN NINGUNA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO, SIN LIMITAR, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN FIN CONCRETO, CUYA RESPONSABILIDAD QUEDA EXIMIDA POR EL PRESENTE DOCUMENTO. EN NINGÚN CASO NETAPP SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, ESPECIAL, EJEMPLAR O RESULTANTE (INCLUYENDO, ENTRE OTROS, LA OBTENCIÓN DE BIENES O SERVICIOS SUSTITUTIVOS, PÉRDIDA DE USO, DE DATOS O DE BENEFICIOS, O INTERRUPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL) CUALQUIERA SEA EL MODO EN EL QUE SE PRODUJERON Y LA TEORÍA DE RESPONSABILIDAD QUE SE APLIQUE, YA SEA EN CONTRATO, RESPONSABILIDAD OBJETIVA O AGRAVIO (INCLUIDA LA NEGLIGENCIA U OTRO TIPO), QUE SURJAN DE ALGÚN MODO DEL USO DE ESTE SOFTWARE, INCLUSO SI HUBIEREN SIDO ADVERTIDOS DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

NetApp se reserva el derecho de modificar cualquiera de los productos aquí descritos en cualquier momento y sin aviso previo. NetApp no asume ningún tipo de responsabilidad que surja del uso de los productos aquí descritos, excepto aquello expresamente acordado por escrito por parte de NetApp. El uso o adquisición de este producto no lleva implícita ninguna licencia con derechos de patente, de marcas comerciales o cualquier otro derecho de propiedad intelectual de NetApp.

Es posible que el producto que se describe en este manual esté protegido por una o más patentes de EE. UU., patentes extranjeras o solicitudes pendientes.

LEYENDA DE DERECHOS LIMITADOS: el uso, la copia o la divulgación por parte del gobierno están sujetos a las restricciones establecidas en el subpárrafo (b)(3) de los derechos de datos técnicos y productos no comerciales de DFARS 252.227-7013 (FEB de 2014) y FAR 52.227-19 (DIC de 2007).

Los datos aquí contenidos pertenecen a un producto comercial o servicio comercial (como se define en FAR 2.101) y son propiedad de NetApp, Inc. Todos los datos técnicos y el software informático de NetApp que se proporcionan en este Acuerdo tienen una naturaleza comercial y se han desarrollado exclusivamente con fondos privados. El Gobierno de EE. UU. tiene una licencia limitada, irrevocable, no exclusiva, no transferible, no sublicenciable y de alcance mundial para utilizar los Datos en relación con el contrato del Gobierno de los Estados Unidos bajo el cual se proporcionaron los Datos. Excepto que aquí se disponga lo contrario, los Datos no se pueden utilizar, desvelar, reproducir, modificar, interpretar o mostrar sin la previa aprobación por escrito de NetApp, Inc. Los derechos de licencia del Gobierno de los Estados Unidos de América y su Departamento de Defensa se limitan a los derechos identificados en la cláusula 252.227-7015(b) de la sección DFARS (FEB de 2014).

Información de la marca comercial

NETAPP, el logotipo de NETAPP y las marcas que constan en http://www.netapp.com/TM son marcas comerciales de NetApp, Inc. El resto de nombres de empresa y de producto pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.