



Virtualización del almacenamiento con la copia de datos descargados de VMware y Microsoft

ONTAP 9

NetApp
October 17, 2025

Tabla de contenidos

- Virtualización del almacenamiento con la copia de datos descargados de VMware y Microsoft 1
 - Información general sobre la descarga de copias de VMware y Microsoft mediante la virtualización del almacenamiento 1
 - Ventajas de usar un entorno SAN virtualizado 1
 - Cómo funciona el acceso de LUN en un entorno virtualizado 1
 - Mejore el rendimiento de VMware VAAI para los hosts ESX 3
 - Requisitos para usar el entorno VAAI 4
 - Determinar si ESX admite las funciones de VAAI 4
 - Transferencia de datos descargados (ODX) de Microsoft 5
 - Requisitos para usar ODX 5
 - Requisitos especiales de archivo del sistema 6
 - Casos de uso para ODX 6

Virtualización del almacenamiento con la copia de datos descargados de VMware y Microsoft

Información general sobre la descarga de copias de VMware y Microsoft mediante la virtualización del almacenamiento

VMware y Microsoft admiten operaciones de descarga de copias para aumentar el rendimiento y el rendimiento de la red. Debe configurar su sistema para que cumpla los requisitos de los entornos de sistema operativo VMware y Windows para utilizar sus respectivas funciones de descarga de copias.

Al utilizar la descarga de copias de VMware y Microsoft en entornos virtualizados, deben alinearse los LUN. Las LUN desalineadas pueden degradar el rendimiento.

Ventajas de usar un entorno SAN virtualizado

La creación de un entorno virtualizado mediante LIF y máquinas virtuales de almacenamiento (SVM) le permite expandir su entorno SAN a todos los nodos del clúster.

- Gestión distribuida

Puede iniciar sesión en cualquier nodo de la SVM para administrar todos los nodos de un clúster.

- Mayor acceso a los datos

Con MPIO y ALUA, tendrá acceso a los datos a través de cualquier LIF iSCSI o FC activa para la SVM.

- Acceso de LUN controlado

Si utiliza SLM y conjuntos de puertos, puede limitar qué LIF puede utilizar un iniciador para acceder a las LUN.

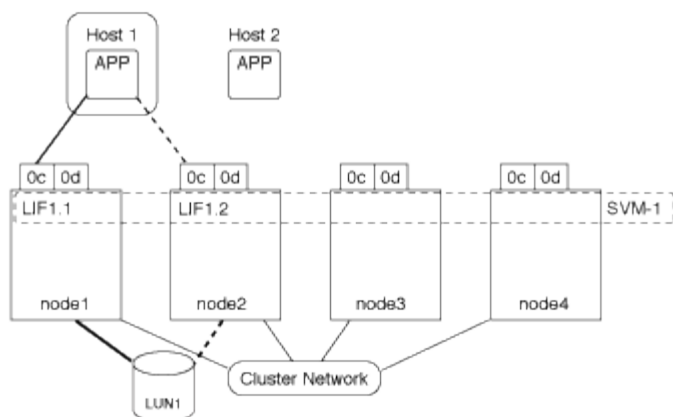
Cómo funciona el acceso de LUN en un entorno virtualizado

En un entorno virtualizado, las LIF permiten que los hosts (clientes) accedan a las LUN a través de rutas optimizadas y sin optimizar.

Una LIF es una interfaz lógica que conecta la SVM a un puerto físico. Aunque varias SVM pueden tener varios LIF en el mismo puerto, un LIF pertenece a una SVM. Puede acceder a las LUN a través de las LIF de SVM.

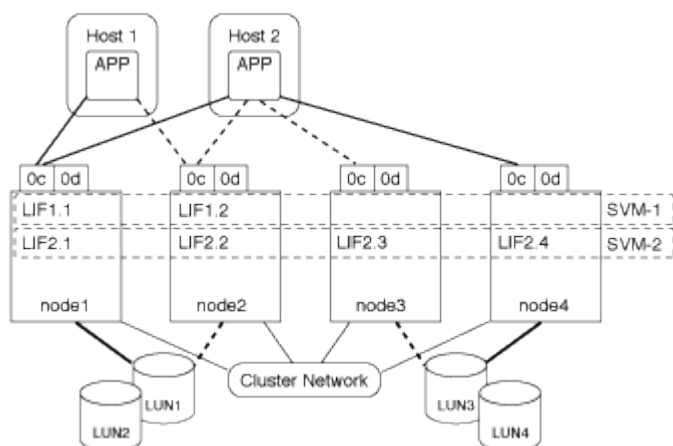
Ejemplo de acceso de LUN con una única SVM en un clúster

En el siguiente ejemplo, el host 1 se conecta a LIF1.1 y LIF1.2 en SVM-1 para acceder a LUN1. LIF1.1 utiliza el puerto físico 1:0c y LIF1.2:0c. LIF1.1 y LIF1.2 sólo pertenecen a SVM-1. Si se crea una nueva LUN en el nodo 1 o en el nodo 2, para SVM-1, puede usar estas mismas LIF. Si se crea una nueva SVM, pueden crearse nuevas LIF con los puertos físicos 0c o 0d de ambos nodos.



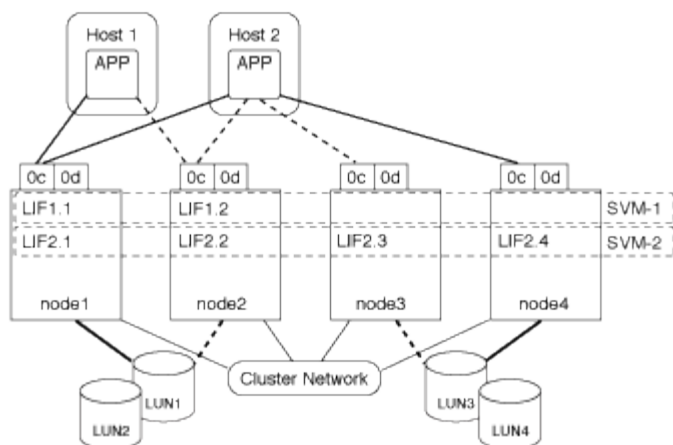
Ejemplo de acceso de la LUN con varias SVM en un clúster

Un puerto físico puede admitir varios LIF que sirven a diferentes SVM. Dado que los LIF están asociados con una SVM determinada, los nodos del clúster pueden enviar el tráfico de datos entrantes a la SVM correcta. En el ejemplo siguiente, cada nodo del 1 al 4 tiene una LIF para SVM-2 utilizando el puerto físico 0c de cada nodo. El host 1 se conecta al LIF1.1 y al LIF1.2 en la SVM-1 para acceder a LUN1. El host 2 se conecta al LIF2.1 y al LIF2.2 en la SVM-2 para acceder a LUN2. Ambas SVM comparten el puerto físico 0c en los nodos 1 y 2. SVM-2 tiene LIF adicionales que utiliza el host 2 para acceder a las LUN 3 y 4. Estos LIF están utilizando el puerto físico 0c en los nodos 3 y 4. Varias SVM pueden compartir los puertos físicos en los nodos.



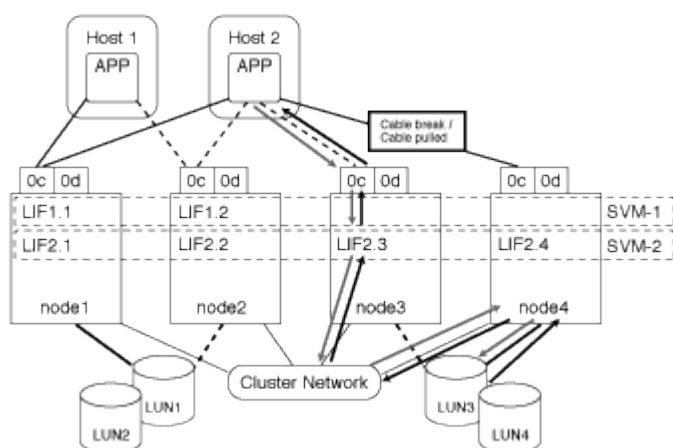
Ejemplo de una ruta activa o optimizada a una LUN desde un sistema host

En una ruta activa o optimizada, el tráfico de datos no viaja a través de la red de clúster; viaja por la ruta más directa a la LUN. La ruta activa o optimizada a LUN1 se realiza a través de LIF1.1 en el nodo 1, utilizando 0c de puerto físico. El host 2 tiene dos rutas activas o optimizadas, una ruta al nodo 1, LIF2.1, que comparte el puerto físico 0c y la otra ruta al nodo 4, LIF2.4, que utiliza el puerto físico 0c.



Ejemplo de una ruta de acceso activa o no optimizada (indirecta) a una LUN desde un sistema host

En una ruta de ruta activa o no optimizada (indirecta), el tráfico de datos viaja por la red de clúster. Este problema se produce solo si todas las rutas activas o optimizadas de un host no están disponibles para manejar el tráfico. Si se pierde la ruta desde el host 2 a la SVM-2 LIF2.4, el acceso a LUN3 y LUN4 atraviesa la red de clúster. El acceso desde el host 2 utiliza LIF2.3 en el nodo 3. A continuación, el tráfico entra en el switch de red de clúster y realiza una copia de seguridad de hasta node4 para acceder a LUN3 y LUN4. A continuación, volverá a atravesar el switch de red del clúster y, a continuación, volverá a pasar por LIF2.3 al host 2. Esta ruta activa o no optimizada se utiliza hasta que se restaura la ruta al LIF2.4 o se establece un nuevo LIF para SVM-2 en otro puerto físico del nodo 4.



Mejore el rendimiento de VMware VAAI para los hosts ESX

ONTAP admite algunas funciones de VMware vStorage APIs for Array Integration (VAAI) cuando el host ESX ejecuta ESX 4.1 o posterior. Estas funciones ayudan a descargar las operaciones del host ESX al sistema de almacenamiento y aumentan el rendimiento de la red. El host ESX habilita las funciones automáticamente en el entorno correcto.

La función VAAI admite los siguientes comandos SCSI:

- EXTENDED_COPY

Esta función permite que el host inicie la transferencia de datos entre las LUN o dentro de una LUN sin implicar al host en la transferencia de datos. El resultado es guardar los ciclos de CPU de ESX y aumentar el rendimiento de la red. La función de copia ampliada, también conocida como "descarga de copias", se

utiliza en situaciones como el clonado de una máquina virtual. Cuando el host ESX lo invoca, la función de descarga de copias copia copia copia copia copia copia los datos del sistema de almacenamiento en lugar de pasar por la red host. La descarga de copias transfiere datos de las siguientes formas:

- Dentro de una LUN
- Entre las LUN de un volumen
- Entre LUN en diferentes volúmenes dentro de una máquina virtual de almacenamiento (SVM)
- Entre las LUN de diferentes SVM dentro de un clúster Si no puede invocarse esta función, el host ESX utiliza automáticamente los comandos estándar de LECTURA y ESCRITURA para la operación de copia.

• `WRITE_SAME`

Esta función libera el trabajo de escribir un patrón repetido, como todos los ceros, a una cabina de almacenamiento. El host ESX utiliza esta función en operaciones como rellenar un archivo sin ceros.

• `COMPARE_AND_WRITE`

Esta función omite ciertos límites de concurrencia de acceso a archivos, lo que acelera operaciones como el arranque de máquinas virtuales.

Requisitos para usar el entorno VAAI

Las funciones VAAI forman parte del sistema operativo ESX y las invoca automáticamente el host ESX cuando se configura el entorno correcto.

Los requisitos del entorno son los siguientes:

- El host ESX debe ejecutar ESX 4.1 o una versión posterior.
- El sistema de almacenamiento de NetApp que aloja el almacén de datos de VMware debe ejecutar ONTAP.
- (Solo copia de liberación de sobrecarga) el origen y el destino de la operación de copia de VMware se deben alojar en el mismo sistema de almacenamiento dentro del mismo clúster.



La función de descarga de copias no admite en este momento la copia de datos entre almacenes de datos VMware alojados en diferentes sistemas de almacenamiento.

Determinar si ESX admite las funciones de VAAI

Para confirmar si el sistema operativo ESX admite las funciones VAAI, puede comprobar vSphere Client o utilizar cualquier otro medio para acceder al host. ONTAP admite los comandos SCSI de forma predeterminada.

Puede comprobar la configuración avanzada del host ESX para determinar si las funciones de VAAI están habilitadas. La tabla indica qué comandos SCSI corresponden a los nombres de control ESX.

Comando SCSI	Nombre del control ESX (función VAAI)
EXTENDED_COPY	HardwareAcceleratedMove

Comando SCSI	Nombre del control ESX (función VAAI)
WRITE_SAME	HardwareAcceleratedInit
COMPARE_Y_WRITE	HardwareAcceleratedLocking

Transferencia de datos descargados (ODX) de Microsoft

La transferencia de datos descargados (ODX) de Microsoft, también conocida como *copy flood*, permite transferir datos directamente dentro de un dispositivo de almacenamiento o entre dispositivos de almacenamiento compatibles sin transferir los datos a través del equipo host.

ONTAP admite ODX para los protocolos SMB Y SAN.

En las transferencias de archivos que no tienen ODX, los datos se leen del origen y se transfieren por la red al host. El host transfiere los datos a través de la red al destino. En la transferencia de archivos ODX, los datos se copian directamente del origen al destino sin pasar por el host.

Como las copias descargadas de ODX se realizan directamente entre el origen y el destino, se obtienen importantes beneficios de rendimiento si se realizan copias dentro del mismo volumen, incluido un tiempo de copia más rápido para copias de mismo volumen, reducción del uso de CPU y memoria en el cliente y reducción del uso de ancho de banda de I/O de red. Si las copias se realizan entre volúmenes, es posible que no haya un aumento significativo del rendimiento en comparación con las copias basadas en host.

Para entornos SAN, ODX solo está disponible cuando es compatible tanto con el host como con el sistema de almacenamiento. Los equipos cliente compatibles con ODX y que tengan habilitada ODX automáticamente y de forma transparente utilizan la transferencia de archivos descargados cuando se mueven o copian archivos. ODX se utiliza independientemente de si arrastra y suelta archivos a través del Explorador de Windows o utiliza comandos de copia de archivos de la línea de comandos, o si una aplicación cliente inicia solicitudes de copia de archivos.

Requisitos para usar ODX

Si planea utilizar ODX para descargas de copias, debe estar familiarizado con las consideraciones de compatibilidad de volúmenes, los requisitos del sistema y los requisitos de funcionalidad de software.

Para utilizar ODX, el sistema debe tener lo siguiente:

- ONTAP

ODX se habilita automáticamente en las versiones compatibles de ONTAP.

- Volumen de origen mínimo de 2 GB

Para obtener un rendimiento óptimo, el volumen de origen debe ser mayor que 260 GB.

- Compatibilidad con ODX en el cliente Windows

Windows Server 2012 o posterior admite ODX y Windows 8 o versiones posteriores. La matriz de interoperabilidad contiene la información más reciente sobre los clientes Windows compatibles.

"Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"

- Compatibilidad con aplicaciones de copia para ODX

La aplicación que realiza la transferencia de datos debe ser compatible con ODX. Las operaciones de aplicaciones compatibles con ODX incluyen lo siguiente:

- Las operaciones de gestión de Hyper-V, como la creación y conversión de discos duros virtuales (VHD), la gestión de snapshots y la copia de archivos entre máquinas virtuales
 - Operaciones del Explorador de Windows
 - Comandos de copia de Windows PowerShell
 - Comandos de copia del símbolo del sistema de Windows la biblioteca de Microsoft TechNet contiene más información acerca de las aplicaciones ODX admitidas en servidores y clientes de Windows.
- Si se utilizan volúmenes comprimidos, el tamaño del grupo de compresión debe ser de 8 KB.

No se admite el tamaño del grupo de compresión de 32 KB.

ODX no funciona con los siguientes tipos de volúmenes:

- Volúmenes de origen con capacidades inferiores a 2 GB
- Volúmenes de solo lectura
- "Volúmenes de FlexCache"



ODX es compatible con los volúmenes de origen FlexCache.

- "Volúmenes semigruesos aprovisionados"

Requisitos especiales de archivo del sistema

Es posible eliminar los archivos ODX que se encuentran en qtrees. No quite ni modifique ningún otro archivo del sistema ODX a menos que el soporte técnico le indique que lo haga.

Cuando se usa la función ODX, existen archivos del sistema ODX en todos los volúmenes del sistema. Estos archivos permiten una representación puntual de los datos utilizados durante la transferencia ODX. Los siguientes archivos del sistema se encuentran en el nivel raíz de cada volumen que contiene LUN o archivos en los que se ha descargado datos:

- `.copy-offload` (un directorio oculto)
- `.tokens` (archivo bajo el `.copy-offload` directorio oculto)

Puede usar el `copy-offload delete-tokens -path dir_path -node node_name` comando para eliminar un qtree que contiene un archivo ODX.

Casos de uso para ODX

Debe conocer los casos de uso de ODX en SVM para poder determinar en qué circunstancias le proporciona ventajas en rendimiento.

Los servidores y los clientes de Windows que admiten ODX utilizan la descarga de copias como forma predeterminada de copiar datos en servidores remotos. Si el cliente o el servidor Windows no son compatibles

con ODX o se produce un error en cualquier momento, la operación de copia o movimiento vuelve a las lecturas y escrituras tradicionales para la operación de copia o movimiento.

Los siguientes casos de uso admiten el uso de copias y movimientos ODX:

- Volumen interno

Los archivos o LUN de origen y destino están dentro del mismo volumen.

- Entre volúmenes, mismo nodo, misma SVM

Los archivos de origen y de destino o las LUN se encuentran en distintos volúmenes ubicados en el mismo nodo. Los datos son propiedad de la misma SVM.

- Entre volúmenes, distintos nodos, misma SVM

Los archivos de origen y de destino o las LUN se encuentran en volúmenes distintos que se encuentran en nodos diferentes. Los datos son propiedad de la misma SVM.

- Entre SVM, mismo nodo

El archivo de origen y los LUN de destino se encuentran en distintos volúmenes ubicados en el mismo nodo. Los datos son propiedad de diferentes SVM.

- Entre SVM, diferentes nodos

El archivo o las LUN de origen y destino se encuentran en distintos volúmenes ubicados en nodos diferentes. Los datos son propiedad de diferentes SVM.

- Entre clústeres

Las LUN de origen y de destino se encuentran en distintos volúmenes ubicados en distintos nodos en varios clústeres. Solo se admite en SAN y no funciona para SMB.

Existen algunos casos de uso especiales adicionales:

- Con la implementación de ODX de ONTAP, se puede utilizar ODX para copiar archivos entre recursos compartidos de SMB y unidades virtuales asociadas a FC o iSCSI.

Puede utilizar el Explorador de Windows, la CLI de Windows o PowerShell, Hyper-V u otras aplicaciones que admiten ODX para copiar o mover archivos sin problemas mediante la descarga de la copia ODX entre recursos compartidos de SMB y LUN conectados, siempre y cuando los recursos compartidos y las LUN del SMB estén en el mismo clúster.

- Hyper-V proporciona algunos casos de uso adicionales para la descarga de copias ODX:
 - Se puede utilizar la transferencia de la copia ODX mediante Hyper-V para copiar datos dentro o a través de archivos de disco duro virtual (VHD), o bien copiar datos entre recursos compartidos de SMB asignados y LUN iSCSI conectados dentro del mismo clúster.
 - Esto permite que las copias de sistemas operativos invitados pasen al almacenamiento subyacente.
 - Al crear discos duros virtuales de tamaño fijo, ODX se utiliza para inicializar el disco con ceros, empleando un token de cero conocido.
 - La descarga de copias ODX se utiliza para la migración de almacenamiento de máquinas virtuales si el

almacenamiento de origen y destino está en el mismo clúster.



Para aprovechar los casos de uso de un paso a través de la descarga de copias ODX mediante Hyper-V, el sistema operativo invitado debe ser compatible con ODX, mientras que los discos del sistema operativo invitado deben ser discos SCSI respaldados por almacenamiento (tanto SMB COMO SAN) que sean compatibles con ODX. Los discos IDE del sistema operativo invitado no admiten el paso a través de ODX.

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.