NFS über RDMA verwalten

ONTAP 9

NetApp
September 09, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/ontap/nfs-rdma/index.html on September 09, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

NFS über RDMA verwalten . . . 1
- Informationen zu NFS über RDMA in ONTAP . . . 1
- Netzwerkkarten für NFS über RDMA konfigurieren . . . 2
  - Konfiguration der Speicherplattform . . . 2
  - Client-Systemkonfiguration . . . 3
- LIFs für NFS über RDMA konfigurieren . . . 4
  - Eine neue LIF erstellen . . . 4
  - Eine LIF modifizieren . . . 5
  - Ein LIF migrieren . . . 6
- Die NFS-Konfiguration anpassen . . . 6

NFS über RDMA verwalten

Informationen zu NFS über RDMA in ONTAP

NFS over RDMA verwendet RDMA-fähige Netzwerkadapter, sodass Daten direkt zwischen dem Speicher des Speichersystems und dem Speicher des Hostsystems kopiert werden können, wodurch CPU-Unterbrechungen und Overhead umgangen werden.

NFS over RDMA Konfigurationen sind für Kunden mit latenzsensitiven oder mit einer hohen Bandbreite Workloads wie Machine Learning und Analytics konzipiert. ONTAP NFS over RDMA kann für alle NFS basierten Workloads verwendet werden. Darüber hinaus hat NVIDIA NFS over RDMA erweitert, um GPU Direct Storage (GDS) zu ermöglichen. GDS beschleunigt GPU-fähige Workloads zusätzlich, indem CPU und Hauptspeicher vollständig umgangen werden und RDMA verwendet wird, um Daten direkt zwischen dem Speichersystem und dem GPU-Speicher zu übertragen.

Ab ONTAP 9.10.1 werden NFS over RDMA Konfigurationen für das NFSv4.0 Protokoll unterstützt. Nachfolgende ONTAP Versionen führten die Unterstützung für weitere NFS Versionen ein.

Anforderungen

- Stellen Sie sicher, dass die richtige Version von ONTAP für die gewünschte NFS-Version verwendet wird.

NFS Version	ONTAP-Unterstützung
NFSv4.0	ONTAP 9.10.1 und höher
NFSv4.1	ONTAP 9.14.1 und höher
NFSv3	ONTAP 9.15.1 und höher

    - Ab ONTAP 9.12.1 kann NFS über RDMA mit System Manager konfiguriert werden. In ONTAP 9.10.1 und 9.11.1 ist die Konfiguration von NFS über RDMA mit der CLI erforderlich.
- Beide Knoten im Hochverfügbarkeitspaar (HA) müssen die gleiche Version haben.
- Speichersystemcontroller müssen RDMA unterstützen:

Beginnend mit ONTAP…	Die folgenden Controller unterstützen RDMA…
9.10.1 und später	• AFF A400 • AFF A700 • AFF A800
ONTAP 9.14.1 und höher	• AFF C-Series • AFF A900
ONTAP 9.15.1 und höher	• AFF A1K • AFF A90 • AFF A70

Beginnend mit ONTAP…	Die folgenden Controller unterstützen RDMA…
ONTAP 9.16.1 und höher	• AFF A50 • AFF A30 • AFF A20

- Data LIFs müssen so konfiguriert sein, dass sie RDMA unterstützen.
- Informationen zur Unterstützung von Ziel-RNICs finden sich in der "NetApp Hardware Universe".
- Informationen zu unterstützten Client-Betriebssystemen für NFS über RDMA sind in der "NetApp Interoperabilitätsmatrix (IMT)" zu finden. Für RoCE v2 unterstützte RNICs wird auf die jeweilige RNIC-Herstellerdokumentation verwiesen.

Schnittstellengruppen werden bei NFS über RDMA nicht unterstützt.

Nächste Schritte

- Netzwerkkarten für NFS über RDMA konfigurieren
- LIFs für NFS über RDMA konfigurieren
- NFS-Einstellungen für NFS über RDMA

Verwandte Informationen

- "RDMA"
- NFS Trunking Übersicht
- "RFC 7530: NFS Version 4 Protokoll"
- "RFC 8166: Remote Direct Memory Access Transport für Remote Procedure Call Version 1"
- "RFC 8167: Bidirektionaler Remote Procedure Call über RPC-over-RDMA Transports"
- "RFC 8267: NFS-Upper-Layer-Bindung an RPC-over-RDMA Version 1"

Netzwerkkarten für NFS über RDMA konfigurieren

NFS über RDMA erfordert eine NIC Konfiguration sowohl für das Client-System als auch für die Speicherplattform.

Konfiguration der Speicherplattform

Informationen zur Unterstützung von Ziel-RNICs finden sich in der "NetApp Hardware Universe".

Bei Verwendung einer Hochverfügbarkeitskonfiguration (HA) müssen beide Knoten dieselbe RNIC verwenden, um RDMA-Failover zu unterstützen. Die NIC muss RoCE-fähig sein.

- Ab ONTAP 9.10.1 kann eine Liste der RDMA Offload-Protokolle mit dem Befehl angezeigt werden:

```
network port show -rdma-protocols roce
```

Weitere Informationen zu `network port show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

- Ab ONTAP 9.16.1 wird die Verwendung der Prioritätsflusssteuerung (PFC) empfohlen. PFC wird mit dem `network port modify` Befehl konfiguriert:

```
network port modify -node <nodename> -port <portname> -flowcontrol-admin
pfc -pfc-queues-admin 3
```

- Vor ONTAP 9.16.1 wird die Verwendung der standardmäßigen globalen Flusssteuerung (GFC) empfohlen. Wenn die Flusssteuerungseinstellung geändert wurde, kann die GFC mit dem `network port modify` Befehl konfiguriert werden:

```
network port modify -node <nodename> -port <portname> -flowcontrol-admin
full
```

Weitere Informationen zu `network port modify` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

Client-Systemkonfiguration

Informationen zu unterstützten Client-Betriebssystemen für NFS über RDMA sind in der "NetApp Interoperabilitätsmatrix (IMT)" zu finden. Für RoCE v2 unterstützte RNICs wird auf die jeweilige RNIC-Herstellerdokumentation verwiesen.

Obwohl Client und Server direkt verbunden werden können, wird die Verwendung von Switches für eine verbesserte Failover-Performance empfohlen.

Der Client, der Server, alle Switches und alle Ports an den Switches müssen mit Jumbo Frames konfiguriert werden. Die Flusssteuerungskonfiguration auf den Clients und Switches sollte mit der Flusssteuerungskonfiguration von ONTAP übereinstimmen. Ab ONTAP 9.16.1 gilt es als Best Practice, die priorisierte Flusssteuerung auf ONTAP, den Switches und den Clients zu aktivieren und zu konfigurieren. Vor ONTAP 9.16.1 wird empfohlen, die globale Flusssteuerung zu verwenden.

Nachdem diese Konfiguration bestätigt wurde, lässt sich der NFS-Export mithilfe von RDMA einbinden.

System Manager

Es ist erforderlich, ONTAP 9.12.1 oder höher zu verwenden, um Netzwerkschnittstellen mit NFS über RDMA mithilfe von System Manager zu konfigurieren.

Schritte

1. Es kann überprüft werden, ob RDMA unterstützt wird. Unter **Network > Ethernet Ports** lässt sich in der Gruppenansicht der entsprechende Node auswählen. Beim Erweitern des Node ist im Feld **RDMA protocols** für den jeweiligen Port zu sehen: Der Wert **RoCE** zeigt an, dass RDMA unterstützt wird, ein Bindestrich (**-**) weist darauf hin, dass es nicht unterstützt wird.
2. Zum Hinzufügen eines VLANs **+ VLAN** auswählen. Den entsprechenden Knoten auswählen. Im Dropdown-Menü **Port** wird bei den verfügbaren Ports der Text **RoCE Enabled** angezeigt, wenn diese RDMA unterstützen. Es wird kein Text angezeigt, wenn sie RDMA nicht unterstützen.
3. Im Arbeitsablauf in NAS-Speicher für Linux-Server mit NFS bereitstellen wird die Konfiguration eines neuen NFS Servers beschrieben.

   Beim Hinzufügen von Netzwerkschnittstellen besteht die Möglichkeit, **Use RoCE ports** auszuwählen.

Diese Option ist für alle Netzwerkschnittstellen zu wählen, die NFS über RDMA verwenden sollen.

CLI

1. Es kann mit folgendem Befehl überprüft werden, ob der RDMA-Zugriff auf dem NFS-Server aktiviert ist:

   ```
   vserver nfs show-vserver <SVM_name>
   ```

   Standardmäßig `-rdma` sollte diese Funktion aktiviert sein. Falls sie nicht aktiviert ist, kann der RDMA-Zugriff auf dem NFS-Server aktiviert werden:

   ```
   vserver nfs modify -vserver <SVM_name> -rdma enabled
   ```

2. Den Client über NFSv4.0 über RDMA einbinden:

   a. Die Eingabe für den Parameter „proto“ hängt von der Server-IP-Protokollversion ab. Handelt es sich um IPv4, verwenden Sie `proto=rdma`. Handelt es sich um IPv6, verwenden Sie `proto=rdma6`.

   b. Der NFS-Zielport ist als `port=20049` anstelle des Standardports 2049 anzugeben:

   ```
   mount -o vers=4,minorversion=0,proto=rdma,port=20049
   <Server_IP_address>:/<volume_path> <mount_point>
   ```

3. **OPTIONAL**: Falls Sie den Client aushängen müssen, führen Sie den Befehl `unmount <mount_path>` aus.

Weitere Informationen

- ONTAP NFS-Server erstellen
- NAS-Speicher für Linux-Server mit NFS bereitstellen

LIFs für NFS über RDMA konfigurieren

Um NFS über RDMA zu verwenden, müssen Ihre LIFs (Netzwerkschnittstellen) RDMA-kompatibel konfiguriert sein. Sowohl die LIF als auch ihr Failover-Paar müssen RDMA unterstützen können.

Jeder RDMA-Port kann maximal 127 LIFs haben. Wenn weitere LIFs hinzugefügt werden oder ein LIF auf einen Port ausweicht, der dieses Limit überschreitet, können die neu hinzugefügten LIFs bzw. das ausgefallene LIF keinen RDMA-Datenverkehr verarbeiten.

Eine neue LIF erstellen

System Manager

Für die Erstellung einer Netzwerkschnittstelle für NFS über RDMA mit System Manager ist ONTAP 9.12.1 oder höher erforderlich.

Schritte

1. **Netzwerk > Übersicht > Netzwerkschnittstellen** auswählen.

2. Wählen Sie + Add .
3. Wenn Sie **NFS,SMB/CIFS,S3** auswählen, besteht die Möglichkeit, **RoCE-Ports zu verwenden**. Das Kontrollkästchen für **RoCE-Ports verwenden** kann ausgewählt werden.
4. Die Storage-VM und der Home-Node werden ausgewählt. Ein **Name**, eine **IP-Adresse** und eine **Subnetzmaske** werden zugewiesen.
5. Nach Eingabe der IP-Adresse und Subnetzmaske filtert System Manager die Liste der Broadcast-Domänen auf diejenigen, die über RoCE-fähige Ports verfügen. Eine Broadcast-Domäne kann ausgewählt werden. Ein Gateway kann optional hinzugefügt werden.
6. **Speichern** auswählen.

CLI

Schritte

1. Eine LIF erstellen:

```
network interface create -vserver SVM_name -lif lif_name -service-policy
service_policy_name -home-node node_name -home-port port_name {-address
IP_address -netmask netmask_value | -subnet-name subnet_name} -firewall
-policy policy_name -auto-revert {true|false} -rdma-protocols roce
```

   - Die Dienstrichtlinie muss entweder default-data-files oder eine benutzerdefinierte Richtlinie sein, die den data-nfs Netzwerkschnittstellendienst enthält.
   - Der `-rdma-protocols`Parameter akzeptiert eine Liste, die standardmäßig leer ist. Wenn `roce`als Wert hinzugefügt wird, kann die LIF nur auf Ports konfiguriert werden, die RoCE Offload unterstützen, was sich sowohl auf die LIF Migration als auch auf das Failover auswirkt.

Eine LIF modifizieren

System Manager

Für die Erstellung einer Netzwerkschnittstelle für NFS über RDMA mit System Manager ist ONTAP 9.12.1 oder höher erforderlich.

Schritte

1. **Netzwerk > Übersicht > Netzwerkschnittstellen** auswählen.
2. Wählen Sie ⋮ **> Bearbeiten** neben der Netzwerkschnittstelle, die geändert werden soll.
3. **RoCE Ports verwenden** aktivieren, um NFS über RDMA zu ermöglichen, oder das Kontrollkästchen deaktivieren, um es zu deaktivieren. Wenn sich die Netzwerkschnittstelle an einem RoCE-fähigen Port befindet, erscheint neben **RoCE Ports verwenden** ein Kontrollkästchen.
4. Die übrigen Einstellungen können nach Bedarf angepasst werden.
5. **Speichern** bestätigt die vorgenommenen Änderungen.

CLI

1. Sie können den Status Ihrer LIFs mit dem `network interface show` Befehl prüfen. Die Service-Richtlinie muss den data-nfs Netzwerkschnittstellendienst enthalten. Die `-rdma-protocols` Liste sollte `roce` enthalten. Wenn eine dieser Bedingungen nicht zutrifft, sollte die LIF angepasst werden.

   Weitere Informationen zu `network interface show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

2. Zum Ändern der LIF den folgenden Befehl ausführen:

```
network interface modify vserver SVM_name -lif lif_name -service-policy
service_policy_name -home-node node_name -home-port port_name {-address
IP_address -netmask netmask_value | -subnet-name subnet_name} -firewall
-policy policy_name -auto-revert {true|false} -rdma-protocols roce
```

Weitere Informationen zu `network interface modify` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

Wenn eine LIF so geändert wird, dass sie ein bestimmtes Offload-Protokoll erfordert, während die LIF derzeit keinem Port zugewiesen ist, der dieses Protokoll unterstützt, tritt ein Fehler auf.

Ein LIF migrieren

ONTAP ermöglicht auch die Migration von Netzwerkschnittstellen (LIFs) zur Verwendung von NFS über RDMA. Bei dieser Migration muss sichergestellt werden, dass der Zielport RoCE-fähig ist. Ab ONTAP 9.12.1 kann dieses Verfahren im System Manager abgeschlossen werden. Bei der Auswahl eines Zielports für die Netzwerkschnittstelle wird im System Manager angegeben, ob die Ports RoCE-fähig sind.

Eine Migration einer LIF zu einer NFS over RDMA-Konfiguration ist nur unter folgenden Bedingungen möglich:

- Es handelt sich um eine NFS RDMA Netzwerkschnittstelle (LIF), die auf einem RoCE fähigen Port gehostet wird.
- Es handelt sich um eine NFS TCP Netzwerkschnittstelle (LIF), die auf einem RoCE fähigen Port gehostet wird.
- Es handelt sich um eine NFS TCP-Netzwerkschnittstelle (LIF), die auf einem Port ohne RoCE-Funktion gehostet wird.

Weitere Informationen zur Migration einer Netzwerkschnittstelle sind unter Ein LIF migrieren zu finden.

Verwandte Informationen

- Eine LIF erstellen
- Eine LIF erstellen
- Eine LIF modifizieren
- Ein LIF migrieren

Die NFS-Konfiguration anpassen

In den meisten Fällen ist es nicht erforderlich, die Konfiguration der NFS-fähigen Storage-VM für NFS über RDMA zu ändern.

Sollten Sie jedoch Probleme mit Mellanox-Chips und der LIF-Migration haben, sollte die NFSv4-Sperrfrist verlängert werden. Standardmäßig beträgt die Sperrfrist 45 Sekunden. Ab ONTAP 9.10.1 beträgt der Maximalwert der Sperrfrist 180 Sekunden.

Schritte

1. Stellen Sie die Berechtigungsstufe auf „Erweitert“ ein:

```
set -privilege advanced
```

2. Führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
vserver nfs modify -vserver SVM_name -v4-grace-seconds number_of_seconds
```

Weitere Informationen zu dieser Aufgabe finden sich unter Die NFSv4-Sperrfrist für ONTAP SVMs angeben.

Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFTE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGENDEINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, die sich aus der Verwendung der hier beschriebenen Produkte ergibt, es sei denn, NetApp hat dem ausdrücklich in schriftlicher Form zugestimmt. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt kann durch ein oder mehrere US-amerikanische Patente, ausländische Patente oder anhängige Patentanmeldungen geschützt sein.

ERLÄUTERUNG ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterabschnitt (b)(3) der Klausel „Rights in Technical Data – Noncommercial Items“ in DFARS 252.227-7013 (Februar 2014) und FAR 52.227-19 (Dezember 2007).

Die hierin enthaltenen Daten beziehen sich auf ein kommerzielles Produkt und/oder einen kommerziellen Service (wie in FAR 2.101 definiert) und sind Eigentum von NetApp, Inc. Alle technischen Daten und die Computersoftware von NetApp, die unter diesem Vertrag bereitgestellt werden, sind gewerblicher Natur und wurden ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt. Die US-Regierung besitzt eine nicht ausschließliche, nicht übertragbare, nicht unterlizenzierbare, weltweite, limitierte unwiderrufliche Lizenz zur Nutzung der Daten nur in Verbindung mit und zur Unterstützung des Vertrags der US-Regierung, unter dem die Daten bereitgestellt wurden. Sofern in den vorliegenden Bedingungen nicht anders angegeben, dürfen die Daten ohne vorherige schriftliche Genehmigung von NetApp, Inc. nicht verwendet, offengelegt, vervielfältigt, geändert, aufgeführt oder angezeigt werden. Die Lizenzrechte der US-Regierung für das US-Verteidigungsministerium sind auf die in DFARS-Klausel 252.227-7015(b) (Februar 2014) genannten Rechte beschränkt.

Markeninformationen

NETAPP, das NETAPP Logo und die unter http://www.netapp.com/TM aufgeführten Marken sind Marken von NetApp, Inc. Andere Firmen und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.