Netzwerkports

ONTAP 9

NetApp
April 24, 2024

Inhalt

Netzwerkports

Konfigurieren Sie die Übersicht über die Netzwerkports

Es handelt sich entweder um physische Ports (NICs) oder virtualisierte Ports, wie z. B. Interface Groups oder VLANs.

Virtuelle lokale Netzwerke (VLANs) und Interface Groups bilden die virtuellen Ports. Schnittstellengruppen behandeln mehrere physische Ports als einen einzelnen Port, während VLANs einen physischen Port in mehrere separate logische Ports unterteilen.

- Physische Ports: LIFs können direkt auf physischen Ports konfiguriert werden.
- Schnittstellengruppe: Ein Portaggregat mit zwei oder mehr physischen Ports, die als einzelner Trunk-Port fungieren. Eine Schnittstellengruppe kann Single-Mode, Multimode oder dynamischer Multimode sein.
- VLAN: Ein logischer Port, der Datenverkehr mit VLAN-Tags empfängt und sendet (IEEE 802.1Q Standard). Zu den VLAN-Port-Merkmalen gehört die VLAN-ID für den Port. Die zugrunde liegenden Ports der physischen Ports oder der Ports der Schnittstellengruppen werden als VLAN-Trunk-Ports betrachtet und die verbundenen Switch-Ports müssen so konfiguriert werden, dass sie als Trunk-Port für die VLAN-IDs konfiguriert werden.

  Der zugrunde liegende physische Port oder Schnittstellen-Gruppen-Ports für einen VLAN-Port können weiterhin LIFs hosten, die Datenverkehr ohne Tags übertragen und empfangen.

- Virtueller IP-Port (VIP): Ein logischer Port, der als Home-Port für ein VIP LIF verwendet wird. VIP-Ports werden automatisch vom System erstellt und unterstützen nur eine begrenzte Anzahl von Operationen. VIP-Ports werden ab ONTAP 9.5 unterstützt.

Die Namenskonvention für den Port ist *enumberletter*:

- Das erste Zeichen beschreibt den Porttyp. „E“ steht für Ethernet.
- Das zweite Zeichen gibt den nummerierten Steckplatz an, in dem sich der Port-Adapter befindet.
- Das dritte Zeichen gibt die Position des Ports an einem Mehrport-Adapter an. „A“ zeigt den ersten Port an, „b“ gibt den zweiten Port an, usw.

Beispiel: `e0b` Zeigt an, dass ein Ethernet-Port der zweite Port auf der Hauptplatine des Node ist.

VLANs müssen mithilfe der Syntax benannt werden `port_name-vlan-id`.

`port_name` Gibt den physischen Port oder die Schnittstellengruppe an.

`vlan-id` Gibt die VLAN-ID im Netzwerk an. Beispiel: `e1c-80` Ist ein gültiger VLAN-Name.

Konfigurieren Sie Netzwerkports

Kombinieren Sie physische Ports zum Erstellen von Schnittstellengruppen

Eine Interface Group, auch bekannt als Link Aggregation Group (LAG), wird erstellt, indem zwei oder mehr physische Ports auf demselben Node zu einem einzigen logischen Port kombiniert werden. Der logische Port bietet erhöhte Ausfallsicherheit, höhere

Verfügbarkeit und gemeinsame Nutzung von Lasten.

Schnittstellengruppen Typen

Das Speichersystem unterstützt drei Typen von Schnittstellengruppen: Single-Mode, statisches Multimode und dynamisches Multimode. Jede Schnittstellengruppe verfügt über verschiedene Fehlertoleranz. Multimode-Schnittstellengruppen bieten Methoden zum Lastausgleich des Netzwerkdatenverkehrs.

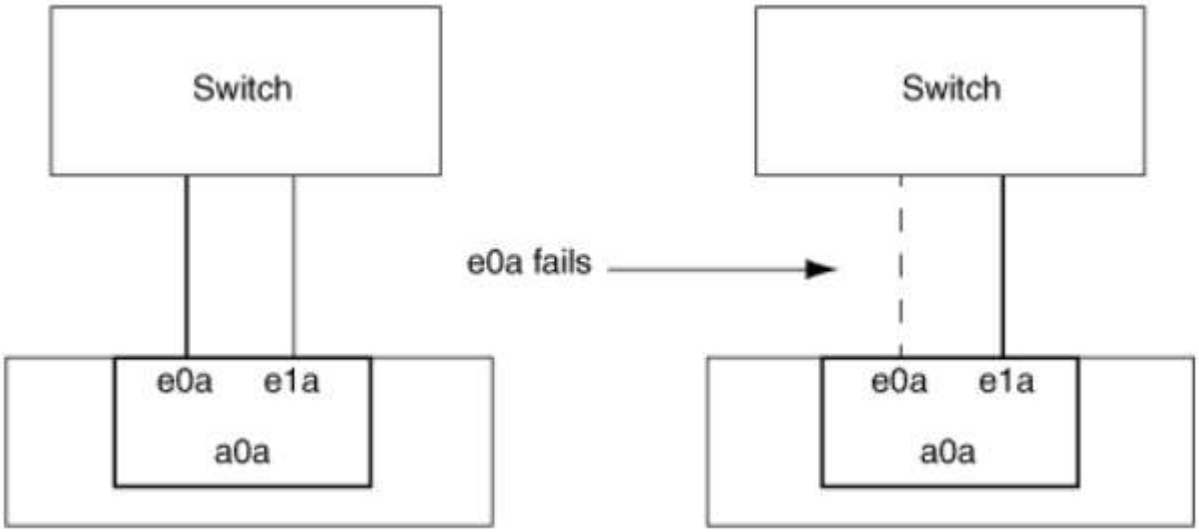
Merkmale von Single-Mode-Schnittstellengruppen

In einer Single-Mode-Schnittstellengruppe ist nur eine der Schnittstellen in der Schnittstellengruppe aktiv. Die anderen Schnittstellen befinden sich im Standby-Modus und können bei Ausfall der aktiven Schnittstelle übernehmen.

Merkmale einer Single-Mode-Schnittstellengruppen:

- Für den Failover überwacht der Cluster die aktive Verbindung und steuert den Failover. Da das Cluster die aktive Verbindung überwacht, ist keine Switch-Konfiguration erforderlich.
- Es kann mehrere Schnittstellen im Standby-Modus in einer Single-Mode-Schnittstellengruppe vorhanden sein.
- Wenn eine Single-Mode-Schnittstellengruppe mehrere Switches umfasst, müssen Sie die Switches mit einem Inter-Switch-Link (ISL) verbinden.
- Bei einer Single-Mode-Schnittstellengruppe müssen sich die Switch-Ports in derselben Broadcast-Domäne befinden.
- Link-Monitoring ARP-Pakete, die eine Quelladresse von 0.0.0.0 haben, werden über die Ports gesendet, um zu überprüfen, ob sich die Ports in derselben Broadcast-Domäne befinden.

In der folgenden Abbildung ist ein Beispiel einer Interface-Gruppe mit einem Single-Mode dargestellt. In der Abbildung sind e0a und e1a Teil der single-Mode Interface Group a0a. Wenn die aktive Schnittstelle e0a ausfällt, übernimmt die Standby e1a Schnittstelle die Übernahme und hält die Verbindung zum Switch aufrecht.



Um Single-Mode-Funktionalität durchzuführen, wird empfohlen, statt Failover-Gruppen zu verwenden. Durch Verwendung einer Failover-Gruppe kann der zweite Port weiterhin für andere LIFs verwendet werden und muss nicht ungenutzt bleiben. Darüber hinaus können Failover-Gruppen mehr als zwei Ports umfassen und Ports auf mehrere Nodes umfassen.

Merkmale statischer Multimode-Schnittstellengruppen

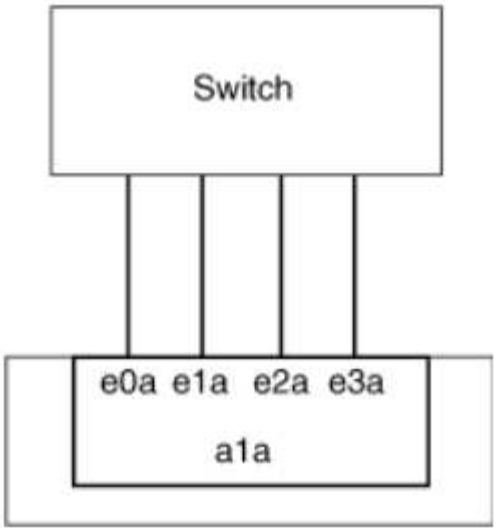
Die Implementierung der statischen Multimode-Schnittstellengruppen in ONTAP entspricht IEEE 802.3ad (statisch). Jeder Switch, der Aggregate unterstützt, aber keinen Austausch von Kontrollpaketen zur Konfiguration eines Aggregats bietet, kann mit statischen Multimode-Schnittstellengruppen verwendet werden.

Statische Multimode-Schnittstellengruppen erfüllen nicht IEEE 802.3ad (dynamisch), auch bekannt als Link Aggregation Control Protocol (LACP). LACP entspricht dem Port Aggregation Protocol (PagP), dem proprietären Link-Aggregation-Protokoll von Cisco.

Die folgenden Merkmale sind Merkmale einer statischen Multimode-Schnittstellengruppen:

- Alle Schnittstellen in der Schnittstellengruppe sind aktiv und nutzen eine einzige MAC-Adresse.
  - Mehrere einzelne Verbindungen werden auf die Schnittstellen in der Schnittstellengruppe verteilt.
  - Jede Verbindung oder Sitzung nutzt eine Schnittstelle innerhalb der Schnittstellengruppe. Wenn Sie das sequenzielle Lastenausgleichsschema verwenden, werden alle Sitzungen auf Paket-für-Paket-Basis über verfügbare Links verteilt und sind nicht an eine bestimmte Schnittstelle von der Schnittstellengruppe gebunden.
- Statische Multimode-Schnittstellengruppen können nach einem Ausfall von bis zu „n-1“-Schnittstellen wiederherstellen, wobei n die Gesamtzahl der Schnittstellen ist, die die Schnittstellengruppe bilden.
- Wenn ein Port ausfällt oder nicht angeschlossen ist, wird der Datenverkehr, der die fehlerhafte Verbindung durchlaufen hat, automatisch an eine der verbleibenden Schnittstellen verteilt.
- Statische Multimode-Schnittstellengruppen können einen Verbindungsverlust erkennen, aber sie können keinen Verlust der Verbindung zum Client oder Switch-Fehlkonfigurationen erkennen, die sich auf Konnektivität und Leistung auswirken können.
- Eine statische Multimode-Schnittstellengruppe erfordert einen Switch, der eine Link-Aggregation über mehrere Switch-Ports unterstützt. Der Switch ist so konfiguriert, dass alle Ports, mit denen Links einer Schnittstellengruppe verbunden sind, Teil eines einzigen logischen Ports sind. Einige Switches unterstützen möglicherweise keine Link-Aggregation von Ports, die für Jumbo Frames konfiguriert sind. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation des Switch-Anbieters.
- Zur Verteilung des Datenverkehrs auf die Schnittstellen einer statischen Multimode-Schnittstellengruppe stehen mehrere Optionen zur Lastverteilung zur Verfügung.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine statische Multimode-Schnittstellengruppen. Die Schnittstellen e0a, e1a, e2a und e3a sind Teil der a1a Multimode-Schnittstellengruppe. Alle vier Schnittstellen in der a1a Multimode-Schnittstellengruppe sind aktiv.



Es gibt mehrere Technologien, die es ermöglichen, Datenverkehr in einer einzelnen aggregierten Verbindung über mehrere physische Switches zu verteilen. Die Technologien, die diese Funktion ermöglichen, variieren zwischen den Netzwerkprodukten. Statische Multimode-Schnittstellengruppen in ONTAP entsprechen den IEEE 802.3-Standards. Wenn eine bestimmte Technologie zur Aggregation von mehreren Switches mit den IEEE 802.3 Standards interoperabel oder entspricht, sollte sie mit ONTAP betrieben werden.

Der IEEE 802.3-Standard besagt, dass das Übertragungsgerät in einer aggregierten Verbindung die physische Schnittstelle für die Übertragung bestimmt. Daher ist ONTAP nur für die Verteilung von Outbound-Datenverkehr verantwortlich und kann nicht kontrollieren, wie eingehende Frames eintreffen. Wenn Sie die Übertragung des eingehenden Datenverkehrs über eine aggregierte Verbindung verwalten oder steuern möchten, muss diese Übertragung auf dem direkt angeschlossenen Netzwerkgerät geändert werden.

Dynamische Multimode-Schnittstellengruppen

Dynamic Multimode Interface Groups implementieren Link Aggregation Control Protocol (LACP), um eine Gruppenmitgliedschaft an den direkt angeschlossenen Switch zu kommunizieren. LACP ermöglicht es Ihnen, den Verlust des Link-Status zu erkennen und nicht die Möglichkeit, vom Node mit dem Direct-Attached Switch-Port zu kommunizieren.

Die Implementierung von Dynamic Multimode-Schnittstellengruppen in ONTAP entspricht IEEE 802.3 AD (802.1 AX). ONTAP unterstützt nicht das Port Aggregation Protocol (PagP), welches ein proprietäres Link Aggregation-Protokoll von Cisco ist.

Eine dynamische Multimode-Schnittstellengruppen erfordert einen Switch, der LACP unterstützt.

ONTAP implementiert LACP im nicht konfigurierbaren aktiv-Modus, das gut für Switches geeignet ist, die entweder im aktiven oder im passiven Modus konfiguriert sind. ONTAP implementiert die langen und kurzen LACP-Timer (zur Verwendung mit nicht konfigurierbaren Werten 3 Sekunden und 90 Sekunden), wie in IEEE 802.3 AD (802.1AX) angegeben.

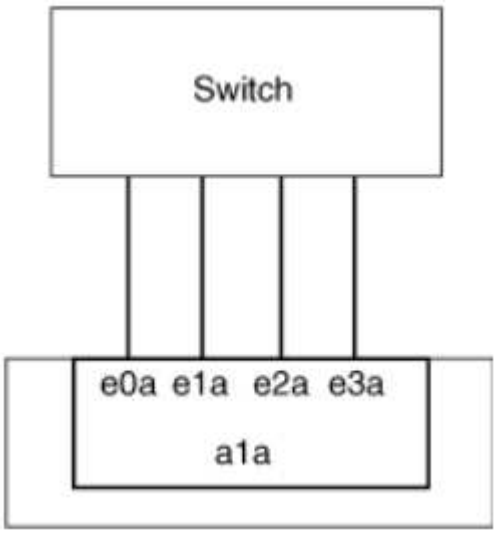
Der ONTAP-Load-Balancing-Algorithmus bestimmt den Mitgliedsport, der für die Übertragung von Outbound-Datenverkehr verwendet werden soll, und steuert nicht, wie eingehende Frames empfangen werden. Der Switch bestimmt das Mitglied (individueller physischer Port) seiner Port-Channel-Gruppe, das für die Übertragung verwendet werden soll, basierend auf dem Lastausgleichsalgorithmus, der in der Port-Channel-Gruppe des Switches konfiguriert ist. Daher bestimmt die Switch-Konfiguration den Mitgliedsport (individueller physischer Port) des Speichersystems, über den Datenverkehr empfangen wird. Weitere Informationen zum Konfigurieren des Switches finden Sie in der Dokumentation Ihres Switch-Anbieters.

Wenn eine individuelle Schnittstelle aufeinanderfolgende LACP Protokollpakete nicht empfängt, wird diese individuelle Schnittstelle im Befehl „iffrp Status“ als „lag_inaktiv“ markiert. Vorhandener Datenverkehr wird automatisch an alle verbleibenden aktiven Schnittstellen umgeleitet.

Bei der Verwendung von dynamischen Multimode-Schnittstellengruppen gelten die folgenden Regeln:

- Dynamische Multimode-Schnittstellengruppen sollten so konfiguriert werden, dass sie die portbasierten, IP-basierten, MAC-basierten oder Round-Robin-Lastausgleichmethoden verwenden.
- In einer dynamischen Multimode-Schnittstellengruppe müssen alle Schnittstellen aktiv sein und eine einzelne MAC-Adresse gemeinsam nutzen.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine dynamische Multimode-Schnittstellengruppen. Die Schnittstellen e0a, e1a, e2a und e3a sind Teil der a1a Multimode-Schnittstellengruppe. Alle vier Schnittstellen in der dynamischen multimodus-Schnittstellengruppe a1a sind aktiv.



Lastausgleich in Multimode-Schnittstellengruppen

Sie können sicherstellen, dass alle Schnittstellen einer Multimode-Schnittstellengruppen gleichermaßen für ausgehenden Datenverkehr genutzt werden, indem Sie IP-Adressen, MAC-Adressen, sequenzielle oder portbasierte Lastausgleichmethoden verwenden, um den Netzwerkverkehr gleichmäßig über die Netzwerkanschlüsse einer Multimode-Schnittstellengruppen zu verteilen.

Die Lastausgleichsmethode für eine Multimode-Schnittstellengruppe kann nur angegeben werden, wenn die Schnittstellengruppe erstellt wird.

Best Practice: Port-basierter Lastenausgleich wird empfohlen, wann immer möglich. Verwenden Sie den portbasierten Lastenausgleich, es sei denn, es gibt einen bestimmten Grund oder eine Einschränkung im Netzwerk, die dies verhindert.

Port-basierter Lastausgleich

Ein Port-basierter Lastausgleich ist die empfohlene Methode.

Mithilfe der portbasierten Lastausgleichmethode können Sie den Datenverkehr auf einer Multimode-Schnittstellengruppen basierend auf den TCP/UDP-Ports (Transport Layer) ausgleichen.

Die portbasierte Lastausgleichsmethode verwendet einen schnellen Hashing-Algorithmus auf den Quell- und Ziel-IP-Adressen zusammen mit der Port-Nummer der Transportschicht.

IP-Adresse und Lastausgleich für MAC-Adressen

IP-Adresse und MAC-Adressenlastausgleich sind die Methoden zur Gleichsetzung des Datenverkehrs auf Multimode-Schnittstellengruppen.

Diese Lastausgleichmethoden verwenden einen schnellen Hashing-Algorithmus an den Quell- und Zieladressen (IP-Adresse und MAC-Adresse). Wenn das Ergebnis des Hashing-Algorithmus einer Schnittstelle zugeordnet wird, die sich nicht im UP-Link-Status befindet, wird die nächste aktive Schnittstelle verwendet.

> Wählen Sie beim Erstellen von Schnittstellengruppen auf einem System, das eine direkte Verbindung mit einem Router herstellt, nicht die Methode zum Lastausgleich der MAC-Adresse aus. In einem solchen Setup ist für jeden ausgehenden IP-Frame die Ziel-MAC-Adresse die MAC-Adresse des Routers. Daher wird nur eine Schnittstelle der Schnittstellengruppe verwendet.

Das Load Balancing für IP-Adressen funktioniert sowohl bei IPv4- als auch bei IPv6-Adressen auf die gleiche Weise.

Sequenzieller Lastausgleich

Mithilfe des sequenziellen Lastenausgleichs können Sie Pakete über einen Round-Robin-Algorithmus gleichmäßig auf mehrere Links verteilen. Mit der sequenziellen Option können Sie den Datenverkehr einer einzelnen Verbindung über mehrere Links verteilen, um den Durchsatz einer einzelnen Verbindung zu erhöhen.

Da ein sequenzieller Lastausgleich jedoch zu Paketübermittlung bei unzureichender Bestellung führen kann, kann dies zu einer extrem schlechten Performance führen. Daher wird ein sequentieller Lastenausgleich in der Regel nicht empfohlen.

Erstellen einer Interface Group oder LAG

Sie können eine Schnittstellengruppe oder LAG erstellen – Single-Mode, statischer Multimode oder dynamisches Multimode (LACP) –, um Clients eine einzige Schnittstelle bereitzustellen, indem Sie die Funktionen der aggregierten Netzwerk-Ports kombinieren.

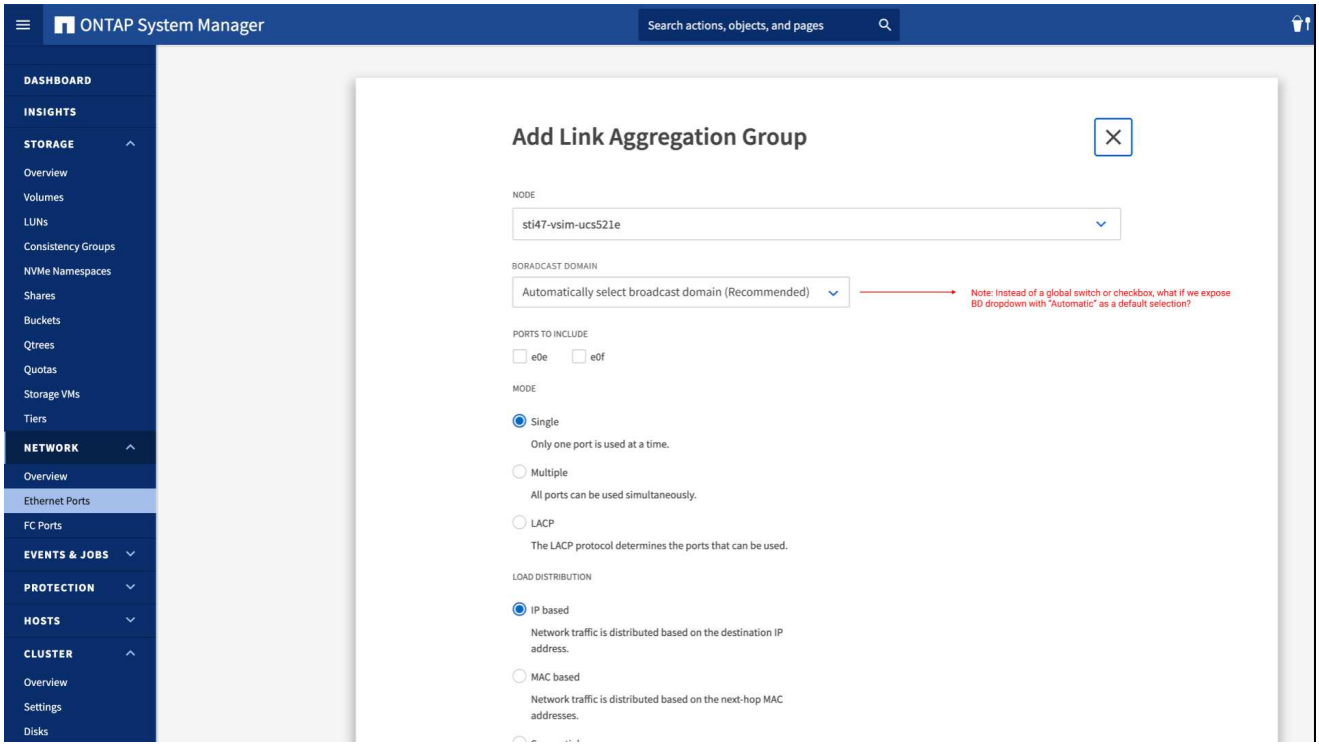
Die folgende Vorgehensweise ist abhängig von der Schnittstelle, die Sie --System Manager oder die CLI verwenden:

System Manager

Verwenden Sie System Manager, um EINE VERZÖGERUNG zu erstellen

Schritte

1. Wählen Sie **Netzwerk > Ethernet-Port > + Link Aggregation Group**, um EINE LAG zu erstellen.
2. Wählen Sie den Knoten aus der Dropdown-Liste aus.
3. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
   a. ONTAP to **Broadcast-Domain automatisch auswählen (empfohlen)**.
   b. So wählen Sie eine Broadcast-Domäne manuell aus:
4. Wählen Sie die Ports aus, um DIE VERZÖGERUNG zu bilden.
5. Wählen Sie den Modus:
   a. Single: Es wird jeweils nur ein Port verwendet.
   b. Mehrere: Alle Ports können gleichzeitig verwendet werden.
   c. LACP: Das LACP-Protokoll bestimmt die Ports, die verwendet werden können.
6. Wählen Sie den Lastenausgleich aus:
   a. IP-basiert
   b. MAC-basiert
   c. Port
   d. Sequenziell
7. Speichern Sie die Änderungen.



CLI

Verwenden Sie die CLI, um eine Schnittstellengruppe zu erstellen

Eine vollständige Liste der Konfigurationseinschränkungen, die für Portschnittstellen-Gruppen gelten, finden Sie im `network port ifgrp add-port` Man-Page.

Beim Erstellen einer Multimode-Schnittstellengruppen können Sie eine der folgenden Load-Balancing-Methoden angeben:

- `port`: Der Netzverkehr wird auf der Basis der Transportschicht (TCP/UDP) Ports verteilt. Dies ist die empfohlene Methode zum Lastausgleich.
- `mac`: Der Netzverkehr wird auf Basis von MAC-Adressen verteilt.
- `ip`: Der Netzverkehr wird auf der Grundlage von IP-Adressen verteilt.
- `sequential`: Der Netzverkehr wird so verteilt, wie er empfangen wird.

> Die MAC-Adresse einer Schnittstellengruppe wird durch die Reihenfolge der zugrunde liegenden Ports bestimmt und wie diese Ports beim Bootup initialisiert werden. Sie sollten daher nicht davon ausgehen, dass die ifgrp MAC-Adresse bei Neustarts oder ONTAP-Upgrades erhalten bleibt.

Schritt

Verwenden Sie die `network port ifgrp create` Befehl zum Erstellen einer Schnittstellengruppe.

Schnittstellengruppen müssen mithilfe der Syntax benannt werden `a<number><letter>`. a0a, a0b, a1c und a2a sind gültige Schnittstellengruppennamen.

Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie unter "ONTAP 9-Befehle".

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine Schnittstellengruppe mit dem Namen a0a mit einer Verteilungsfunktion von Port und Multimode erstellt werden kann:

```
network port ifgrp create -node cluster-1-01 -ifgrp a0a -distr-func port -mode multimode
```

Fügen Sie einer Schnittstellengruppe oder LAG einen Port hinzu

Sie können bis zu 16 physische Ports zu einer Interface Group oder LAG für alle Port-Geschwindigkeiten hinzufügen.

Die folgende Vorgehensweise ist abhängig von der Schnittstelle, die Sie --System Manager oder die CLI verwenden:

System Manager

Verwenden Sie System Manager, um einen Port zu EINEM LAG hinzuzufügen

Schritte

1. Wählen Sie **Netzwerk > Ethernet-Port > LAG**, um EINE VERZÖGERUNG zu bearbeiten.
2. Wählen Sie auf demselben Node zusätzliche Ports aus, um die LAG hinzuzufügen.
3. Speichern Sie die Änderungen.

CLI

Verwenden Sie die CLI, um Ports zu einer Schnittstellengruppe hinzuzufügen

Schritt

Fügen Sie der Schnittstellengruppe Netzwerkanschlüsse hinzu:

```
network port ifgrp add-port
```

Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie unter "ONTAP 9-Befehle".

Das folgende Beispiel zeigt, wie Port e0c einer Schnittstellengruppe mit dem Namen a0a hinzugefügt wird:

```
network port ifgrp add-port -node cluster-1-01 -ifgrp a0a -port e0c
```

Ab ONTAP 9.8 werden Schnittstellengruppen automatisch ca. eine Minute nachdem der erste physische Port der Interface Group hinzugefügt wurde, in einer entsprechenden Broadcast-Domäne platziert. Wenn ONTAP dies nicht tun soll und Sie das ifgrp lieber manuell in eine Broadcast-Domäne platzieren möchten, geben Sie das an `-skip-broadcast-domain-placement` Parameter als Teil des `ifgrp add-port` Befehl.

Entfernen Sie einen Port aus einer Schnittstellengruppe oder -LAG

Sie können einen Port von einer Schnittstellengruppe entfernen, die LIFs hostet, solange er nicht der letzte Port in der Schnittstellengruppe ist. Es ist nicht erforderlich, dass die Schnittstellengruppe keine LIFs hosten darf oder dass die Schnittstellengruppe nicht der Home Port einer LIF sein darf, vorausgesetzt, Sie entfernen nicht den letzten Port aus der Schnittstellengruppe. Wenn Sie jedoch den letzten Port entfernen, müssen Sie die LIFs zuerst von der Interface Group migrieren oder verschieben.

Über diese Aufgabe

Sie können bis zu 16 Ports (physische Schnittstellen) aus einer Interface Group oder LAG entfernen.

Die folgende Vorgehensweise ist abhängig von der Schnittstelle, die Sie --System Manager oder die CLI verwenden:

System Manager

Verwenden Sie System Manager, um einen Port aus EINER LAG zu entfernen

Schritte

1. Wählen Sie **Netzwerk > Ethernet-Port > LAG**, um EINE VERZÖGERUNG zu bearbeiten.
2. Wählen Sie die zu entfernenden Ports aus DER VERZÖGERUNG aus.
3. Speichern Sie die Änderungen.

CLI

Verwenden Sie die CLI, um Ports aus einer Schnittstellengruppe zu entfernen

Schritt

Entfernen Sie Netzwerkanschlüsse aus einer Schnittstellengruppe:

```
network port ifgrp remove-port
```

Das folgende Beispiel zeigt, wie Port e0c aus einer Schnittstellengruppe mit dem Namen a0a entfernt wird:

```
network port ifgrp remove-port -node cluster-1-01 -ifgrp a0a -port e0c
```

Löschen einer Schnittstellengruppe oder -VERZÖGERUNG

Sie können Schnittstellengruppen oder LAGs löschen, wenn Sie LIFs direkt auf den zugrunde liegenden physischen Ports konfigurieren oder sich entscheiden, die Schnittstellengruppe, DEN LAG-Modus oder die Verteilungsfunktion zu ändern.

Bevor Sie beginnen

- Die Interface-Gruppe oder LAG darf kein LIF hosten.
- Die Interface-Gruppe oder LAG darf weder der Home-Port noch das Failover-Ziel einer LIF sein.

Die folgende Vorgehensweise ist abhängig von der Schnittstelle, die Sie --System Manager oder die CLI verwenden:

System Manager

Verwenden Sie System Manager, um EINE VERZÖGERUNG zu löschen

Schritte

1. Wählen Sie **Netzwerk > Ethernet-Port > LAG**, um EINE VERZÖGERUNG zu löschen.
2. Wählen Sie die VERZÖGERUNG aus, die Sie entfernen möchten.
3. LÖSCHEN Sie DIE VERZÖGERUNG.

CLI

Verwenden Sie die CLI, um eine Schnittstellengruppe zu löschen

Schritt

Verwenden Sie die `network port ifgrp delete` Befehl zum Löschen einer Schnittstellengruppe.

Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie unter "ONTAP 9-Befehle".

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie eine Schnittstellengruppe mit dem Namen a0b gelöscht wird:

```
network port ifgrp delete -node cluster-1-01 -ifgrp a0b
```

Konfigurieren Sie VLANs über physische Ports

VLANs in ONTAP ermöglichen die logische Segmentierung von Netzwerken durch die Erstellung separater Broadcast-Domänen, die auf Switch-Port-Basis definiert werden und nicht von herkömmlichen Broadcast-Domänen, die an physischen Grenzen definiert werden.

Ein VLAN kann mehrere physische Netzwerksegmente umfassen. Die Endstationen, die zu einem VLAN gehören, werden durch Funktion oder Anwendung verknüpft.

Beispielsweise können Endstationen in einem VLAN nach Abteilungen wie Engineering und Accounting oder nach Projekten wie releas1 und release2 gruppiert werden. Da die physische Nähe der Endstationen in einem VLAN nicht unbedingt erforderlich ist, können Sie die Endstationen geographisch verteilen und die Broadcast-Domäne weiterhin in einem geswitchten Netzwerk enthalten.

In ONTAP 9.13.1 und 9.14.1 werden nicht getaggte Ports, die von logischen Schnittstellen (LIFs) nicht verwendet werden und keine native VLAN-Konnektivität auf dem verbundenen Switch aufweisen, als herabgesetzt markiert. Dies dient dazu, nicht verwendete Ports zu identifizieren und weist nicht auf einen Ausfall hin. Native VLANs ermöglichen ungetaggten Datenverkehr auf dem ifgrp-Basis-Port, wie z. B. ONTAP-CFM-Übertragungen. Konfigurieren Sie native VLANs auf dem Switch, um zu verhindern, dass Datenverkehr ohne Tags blockiert wird.

Sie können VLANs verwalten, indem Sie Informationen über sie erstellen, löschen oder anzeigen.

> Sie sollten kein VLAN auf einer Netzwerkschnittstelle mit derselben Kennung wie das native VLAN des Switches erstellen. Wenn beispielsweise die Netzwerkschnittstelle e0b auf nativem VLAN 10 ist, sollten Sie keine VLAN e0b-10 auf dieser Schnittstelle erstellen.

Erstellen Sie ein VLAN

Sie können ein VLAN erstellen, um separate Broadcast-Domänen innerhalb derselben Netzwerkdomäne zu unterhalten, indem Sie System Manager oder die verwenden `network port vlan create` Befehl.

Bevor Sie beginnen

Vergewissern Sie sich, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Die im Netzwerk implementierten Switches müssen entweder den IEEE 802.1Q Standards entsprechen oder über eine anbieterspezifische Implementierung von VLANs verfügen.
- Um mehrere VLANs zu unterstützen, muss eine Endstation statisch konfiguriert werden, damit sie zu einem oder mehreren VLANs gehören.
- Das VLAN ist nicht an einen Port angehängt, der eine Cluster-LIF hostet.
- Das VLAN ist nicht an Ports angeschlossen, die dem Cluster-IPspace zugewiesen sind.
- Das VLAN wird nicht auf einem Port für Schnittstellengruppen erstellt, der keine Mitgliedsports enthält.

Über diese Aufgabe

Beim Erstellen eines VLANs wird das VLAN an den Netzwerkanschluss auf einem angegebenen Node in einem Cluster angeschlossen.

Wenn Sie ein VLAN zum ersten Mal über einen Port konfigurieren, könnte der Port ausfallen, was zu einer vorübergehenden Trennung des Netzwerks führt. Nachfolgende VLAN-Erweiterungen zum selben Port wirken sich nicht auf den Portstatus aus.

> Sie sollten kein VLAN auf einer Netzwerkschnittstelle mit derselben Kennung wie das native VLAN des Switches erstellen. Wenn beispielsweise die Netzwerkschnittstelle e0b auf nativem VLAN 10 ist, sollten Sie keine VLAN e0b-10 auf dieser Schnittstelle erstellen.

Die folgende Vorgehensweise ist abhängig von der Schnittstelle, die Sie --System Manager oder die CLI verwenden:

System Manager

Verwenden Sie System Manager, um ein VLAN zu erstellen

Ab ONTAP 9.12.0 können Sie die Broadcast-Domäne automatisch auswählen oder manuell ein aus der Liste auswählen. Zuvor wurden Broadcast-Domänen immer automatisch ausgewählt, basierend auf Layer-2-Konnektivität. Wenn Sie eine Broadcast-Domäne manuell auswählen, wird eine Warnung angezeigt, die darauf hinweist, dass die manuelle Auswahl einer Broadcast-Domäne zu einem Verbindungsverlust führen kann.

Schritte

1. Wählen Sie **Netzwerk > Ethernet-Port > + VLAN**.
2. Wählen Sie den Knoten aus der Dropdown-Liste aus.
3. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
   a. ONTAP to **Broadcast-Domain automatisch auswählen (empfohlen)**.
   b. So wählen Sie eine Broadcast-Domäne aus der Liste manuell aus.
4. Wählen Sie die Ports aus, die das VLAN bilden sollen.
5. Geben Sie die VLAN-ID an.
6. Speichern Sie die Änderungen.

CLI

Verwenden Sie die CLI, um ein VLAN zu erstellen

Wenn Sie unter bestimmten Umständen den VLAN-Port auf einem beeinträchtigten Port erstellen möchten, ohne das Hardwareproblem oder die falsche Softwarekonfiguration zu beheben, können Sie den festlegen `-ignore-health-status` Parameter von `network port modify` Befehl als `true`.

Schritte

1. Verwenden Sie die `network port vlan create` Befehl zum Erstellen eines VLAN.
2. Sie müssen einen der angeben `vlan-name` Oder im `port` Und `vlan-id` Optionen beim Erstellen eines VLANs. Der VLAN-Name ist eine Kombination aus dem Namen des Ports (oder der Schnittstellengruppe) und der Netzwerk-Switch-VLAN-ID, mit einem Bindestrich dazwischen. Beispiel: `e0c-24` Und `e1c-80` Sind gültige VLAN-Namen.

Das folgende Beispiel zeigt, wie ein VLAN erstellt wird `e1c-80` An Netzwerk-Port angeschlossen `e1c` Auf dem Node `cluster-1-01`:

```
network port vlan create -node cluster-1-01 -vlan-name e1c-80
```

Ab ONTAP 9.8 werden VLANs etwa eine Minute nach ihrer Erstellung automatisch in geeignete Broadcast-Domänen platziert. Wenn ONTAP dies nicht tun soll und das VLAN lieber manuell in eine Broadcast-Domäne platziert werden soll, geben Sie das an `-skip-broadcast-domain-placement` Parameter als Teil des `vlan create` Befehl.

Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie unter "ONTAP 9-Befehle".

Bearbeiten Sie ein VLAN

Sie können die Broadcast-Domäne ändern oder ein VLAN deaktivieren.

Verwenden Sie System Manager, um ein VLAN zu bearbeiten

Ab ONTAP 9.12.0 können Sie die Broadcast-Domäne automatisch auswählen oder manuell ein aus der Liste auswählen. Zuvor wurden Broadcast-Domänen immer automatisch ausgewählt, basierend auf Layer 2-Konnektivität. Wenn Sie eine Broadcast-Domäne manuell auswählen, wird eine Warnung angezeigt, die darauf hinweist, dass die manuelle Auswahl einer Broadcast-Domäne zu einem Verbindungsverlust führen kann.

Schritte

1. Wählen Sie **Netzwerk > Ethernet-Port > VLAN**.
2. Wählen Sie das Bearbeitungssymbol.
3. Führen Sie einen der folgenden Schritte aus:
    - Ändern Sie die Broadcast-Domäne, indem Sie eine andere aus der Liste auswählen.
    - Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen * aktiviert*.
4. Speichern Sie die Änderungen.

Löschen Sie ein VLAN

Möglicherweise müssen Sie ein VLAN löschen, bevor Sie einen NIC aus seinem Steckplatz entfernen. Wenn Sie ein VLAN löschen, wird es automatisch aus allen Failover-Regeln und -Gruppen entfernt, die es verwenden.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass dem VLAN keine LIFs zugewiesen sind.

Über diese Aufgabe

Das Löschen des letzten VLAN von einem Port kann zu einer vorübergehenden Trennung des Netzwerks vom Port führen.

Die folgende Vorgehensweise ist abhängig von der Schnittstelle, die Sie --System Manager oder die CLI verwenden:

System Manager

Verwenden Sie System Manager, um ein VLAN zu löschen

Schritte

1. Wählen Sie **Netzwerk > Ethernet-Port > VLAN**.
2. Wählen Sie das VLAN aus, das Sie entfernen möchten.
3. Klicken Sie Auf **Löschen**.

CLI

Verwenden Sie die CLI, um ein VLAN zu löschen

Schritt

Verwenden Sie die `network port vlan delete` Befehl zum Löschen eines VLANs.

Das folgende Beispiel zeigt, wie das VLAN gelöscht wird `e1c-80` Vom Netzwerk-Port `e1c` Auf dem Node `cluster-1-01`:

```
network port vlan delete -node cluster-1-01 -vlan-name e1c-80
```

Netzwerkanschlussattribute ändern

Sie können die Autonegotiation, Duplexkonfiguration, Flusskontrolle, Geschwindigkeit und Integritätseinstellungen eines physischen Netzwerkports ändern.

Bevor Sie beginnen

Der Port, den Sie ändern möchten, darf keine LIFs hosten.

Über diese Aufgabe

- Es wird nicht empfohlen, die administrativen Einstellungen der 100-GbE-, 40-GbE-, 10-GbE- oder 1-GbE-Netzwerkschnittstellen zu ändern.

  Die Werte, die Sie für den Duplexmodus und die Portgeschwindigkeit festlegen, werden als Administratoreinstellungen bezeichnet. Je nach Netzwerkeinschränkungen können die Administratoreinstellungen von den Betriebseinstellungen abweichen (d. h. den Duplexmodus und die Geschwindigkeit, die der Port tatsächlich verwendet).

- Es wird nicht empfohlen, die administrativen Einstellungen der zugrunde liegenden physischen Ports in einer Schnittstellengruppe zu ändern.

  Der `-up-admin` Parameter (verfügbar auf der erweiterten Berechtigungsebene) ändert die administrativen Einstellungen des Ports.

- Es wird nicht empfohlen, die einzustellen `-up-admin` Administratoreinstellung auf „false“ für alle Ports auf einem Node oder für den Port, der die letzte logische Cluster-LIF auf einem Node hostet.
- Es wird nicht empfohlen, die MTU-Größe des Management-Ports zu ändern. `e0M`.
- Die MTU-Größe eines Ports in einer Broadcast-Domäne kann nicht von dem für die Broadcast-Domäne festgelegten MTU-Wert geändert werden.

- Die MTU-Größe eines VLANs darf den Wert der MTU-Größe ihres Basis-Ports nicht überschreiten.

Schritte

1. Ändern Sie die Attribute eines Netzwerkports:

   `network port modify`

2. Sie können die einstellen `-ignore-health-status` Feld zu „true“, um anzugeben, dass das System den Integritätsstatus des Netzwerkports eines angegebenen Ports ignorieren kann.

   Der Integritätsstatus des Netzwerk-Ports wird automatisch von „beeinträchtigt“ in „ordnungsgemäß“ geändert, und dieser Port kann jetzt für das Hosting von LIFs verwendet werden. Sie sollten die Flusssteuerung von Cluster-Ports auf einstellen `none`. Standardmäßig ist die Flusssteuerung auf festgelegt `full`.

Mit dem folgenden Befehl wird die Flusssteuerung an Port e0b deaktiviert, indem die Flusskontrolle auf „none“ gesetzt wird:

```
network port modify -node cluster-1-01 -port e0b -flowcontrol-admin none
```

Konvertieren Sie 40-GbE-NIC-Ports für 10-GbE-Konnektivität in mehrere 10-GbE-Ports

Sie können den X1144A-R6 und die X91440A-R6 40GbE Network Interface Cards (NICs) zur Unterstützung von vier 10-GbE-Ports konvertieren.

Wenn Sie eine Hardwareplattform verbinden, die einen dieser NICs unterstützt, mit einem Cluster, das 10-GbE-Cluster-Verbindungen und Kundendatenverbindungen unterstützt, muss die NIC konvertiert werden, um die erforderlichen 10-GbE-Verbindungen bereitzustellen.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen ein unterstütztes Breakout-Kabel verwenden.

Über diese Aufgabe

Eine vollständige Liste der Plattformen, die NICs unterstützen, finden Sie unter "Hardware Universe".

> Auf dem X1144A-R6 NIC kann nur Port A zur Unterstützung der vier 10GbE-Verbindungen konvertiert werden. Nach der Konvertierung von Port A steht Port e nicht zur Verfügung.

Schritte

1. Wechseln Sie in den Wartungsmodus.
2. Konvertieren Sie die NIC von 40-GbE-Unterstützung zu 10-GbE-Unterstützung.

   ```
   nicadmin convert -m [40G | 10G] [port-name]
   ```

3. Halten Sie den Knoten nach Verwendung des Befehls convert.
4. Installieren oder tauschen Sie das Kabel aus.

5. Verwenden Sie je nach Hardware-Modell den SP (Service-Prozessor) oder BMC (Baseboard Management Controller), um den Node aus- und wieder einzuschalten, damit die Konvertierung wirksam wird.

Entfernen einer NIC aus dem Knoten (ONTAP 9.8 und höher)

Dieses Thema gilt für ONTAP 9.8 und höher. Sie müssen möglicherweise eine fehlerhafte NIC aus ihrem Steckplatz entfernen oder die NIC zu Wartungszwecken in einen anderen Steckplatz verschieben.

Schritte

1. Schalten Sie den Node aus.
2. Entfernen Sie die NIC physisch aus ihrem Steckplatz.
3. Schalten Sie den Node ein.
4. Überprüfen Sie, ob der Port gelöscht wurde:

```
network port show
```

> ONTAP entfernt den Port automatisch von allen Interface Groups. Wenn der Port das einzige Mitglied einer Schnittstellengruppe war, wird die Schnittstellengruppe gelöscht.

5. Wenn auf dem Port VLANs konfiguriert waren, werden sie verschoben. Sie können Vertriebene VLANs mit dem folgenden Befehl anzeigen:

```
cluster controller-replacement network displaced-vlans show
```

> Der `displaced-interface show`, `displaced-vlans show`, und `displaced-vlans restore` Befehle sind eindeutig. Sie benötigen keinen vollqualifizierten Befehlsnamen, der mit beginnt `cluster controller-replacement network`.

6. Diese VLANs wurden gelöscht, sind aber mit folgendem Befehl wiederhergestellt:

```
displaced-vlans restore
```

7. Wenn auf dem Port LIFs konfiguriert wären, wählt ONTAP automatisch neue Home Ports für die LIFs auf einem anderen Port der gleichen Broadcast-Domäne aus. Wenn auf dem gleichen Filer kein geeigneter Home Port gefunden wird, gelten diese LIFs als verdrängt. Sie können Vertriebene-LIFs mit dem folgenden Befehl anzeigen:

   `displaced-interface show`

8. Wenn der Broadcast-Domäne auf demselben Node ein neuer Port hinzugefügt wird, werden die Home-Ports für die LIFs automatisch wiederhergestellt. Alternativ können Sie den Home-Port mit einstellen `network interface modify -home-port -home-node or use the displaced- interface restore` Befehl.

Entfernen einer NIC aus dem Knoten (ONTAP 9.7 oder früher)

Dieses Thema bezieht sich auf ONTAP 9.7 oder früher. Sie müssen möglicherweise eine fehlerhafte NIC aus ihrem Steckplatz entfernen oder die NIC zu Wartungszwecken in einen anderen Steckplatz verschieben.

Bevor Sie beginnen

- Alle auf den NIC-Ports gehosteten LIFs müssen migriert oder gelöscht wurden.
- Bei den NIC-Ports kann es sich nicht um die Home-Ports beliebiger LIFs befinden.
- Sie müssen über erweiterte Berechtigungen verfügen, um die Ports von einer NIC löschen zu können.

Schritte

1. Löschen Sie die Ports aus der NIC:

   ```
   network port delete
   ```

2. Überprüfen Sie, ob die Ports gelöscht wurden:

   ```
   network port show
   ```

3. Wiederholen Sie Schritt 1, wenn in der Ausgabe des Befehls „Network Port show“ der gelöschte Port angezeigt wird.

Überwachen Sie die Netzwerkanschlüsse

Überwachen Sie den Systemzustand von Netzwerk-Ports

Das ONTAP Management von Netzwerk-Ports umfasst eine automatische Statusüberwachung und eine Reihe von Zustandsmonitoren, mit denen Sie Netzwerk-Ports identifizieren können, die möglicherweise nicht für das Hosting von LIFs geeignet sind.

Über diese Aufgabe

Wenn eine Systemzustandsüberwachung feststellt, dass ein Netzwerkanschluss fehlerhaft ist, werden Administratoren über eine EMS-Meldung gewarnt oder der Port wird als beeinträchtigt markiert. ONTAP vermeidet das Hosten von LIFs auf beeinträchtigten Netzwerk-Ports, wenn es gesunde alternative Failover-Ziele für diese LIF gibt. Ein Port kann aufgrund eines Soft-Failure-Ereignisses beeinträchtigt werden, z. B. das Überfüllen von Links (die schnell zwischen oben und unten hin- und herspringt) oder die Netzwerkpartitionierung:

- Netzwerkanschlüsse im IPspace des Clusters werden als beeinträchtigt markiert, wenn es zu Verbindungsverlusten oder Verlust der Reachabilität von Layer 2 (L2) zu anderen Netzwerkports in der Broadcast-Domäne kommt.
- Netzwerkports in nicht-Cluster-IPspaces werden als beeinträchtigt gekennzeichnet, wenn Link-flattern.

Sie müssen die folgenden Verhaltensweisen eines beeinträchtigten Ports kennen:

- Ein eingeschränkter Port kann nicht in ein VLAN oder eine Schnittstellengruppe aufgenommen werden.

  Wenn ein Mitglied-Port einer Interface-Gruppe als beeinträchtigt gekennzeichnet ist, die Interface-Gruppe jedoch noch als ordnungsgemäß gekennzeichnet ist, können LIFs auf dieser Interface-Gruppe gehostet

werden.

- LIFs werden automatisch von Ports migriert, deren Betrieb nicht beeinträchtigt ist, auf gesunde Ports.
- Während eines Failover-Ereignisses wird ein beeinträchtigter Port nicht als Failover-Ziel betrachtet. Wenn keine ordnungsgemäßen Ports verfügbar sind, hosten degradierte Ports LIFs gemäß der normalen Failover-Richtlinie.
- Sie können eine LIF nicht zu einem beeinträchtigten Port erstellen, migrieren oder zurücksetzen.

  Sie können den ändern `ignore-health-status` Einstellen des Netzwerkports auf `true`. Sie können dann eine LIF auf den gesunden Ports hosten.

Schritte

1. Melden Sie sich im erweiterten Berechtigungsmodus an:

   ```
   set -privilege advanced
   ```

2. Überprüfen Sie, welche Integritätsmonitore für das Monitoring des Netzwerkports aktiviert sind:

   ```
   network options port-health-monitor show
   ```

   Der Integritätsstatus eines Ports wird durch den Wert der Integritätsmonitore bestimmt.

   Die folgenden Integritätsmonitore sind in ONTAP standardmäßig verfügbar und aktiviert:

   - Link-flatternder Systemzustandsüberwachung: Überwacht das Umfüllen von Links

     Wenn ein Port in fünf Minuten mehr als einmal über Verbindungsflattern verfügt, wird dieser Port als beeinträchtigt markiert.

   - L2-Statusüberwachung: Überwacht, ob alle Ports, die in derselben Broadcast-Domäne konfiguriert sind, L2-Erreichbarkeit aufweisen

     Diese Systemzustandsüberwachung meldet Probleme mit der L2-Erreichbarkeit in allen IPspaces. Es markiert jedoch nur die Ports im Cluster-IPspace als beeinträchtigt.

   - CRC-Monitor: Überwacht die CRC-Statistiken auf den Ports

     Diese Systemzustandsüberwachung markiert einen Port nicht als beeinträchtigt, generiert aber eine EMS-Meldung, wenn eine sehr hohe CRC-Fehlerrate beobachtet wird.

3. Aktivieren oder deaktivieren Sie eine der Integritätsmonitore für einen IPspace nach Bedarf mithilfe des `network options port-health-monitor modify` Befehl.
4. Anzeigen des detaillierten Systemzustands eines Ports:

   ```
   network port show -health
   ```

In der Ausgabe des Befehls wird der Systemzustand des Ports angezeigt, `ignore health status`

Einstellung und eine Liste der Gründe, warum der Port als beeinträchtigt gekennzeichnet ist.

Ein Port-Integritätsstatus kann sein `healthy` Oder `degraded`.

Wenn der `ignore health status` Einstellung lautet `true`, Zeigt an, dass der Status des Ports von geändert wurde `degraded` Bis `healthy` Vom Administrator.

Wenn der `ignore health status` Einstellung lautet `false`, Der Zustand des Ports wird automatisch vom System ermittelt.

Überwachung der Erreichbarkeit von Netzwerkports (ONTAP 9.8 und höher)

Die Überwachung der Erreichbarkeit ist in ONTAP 9.8 und höher integriert. Mithilfe dieses Monitoring wird ermittelt, ob die physische Netzwerktopologie nicht mit der ONTAP Konfiguration übereinstimmt. In einigen Fällen kann ONTAP die Erreichbarkeit des Ports reparieren. In anderen Fällen sind weitere Schritte erforderlich.

Über diese Aufgabe

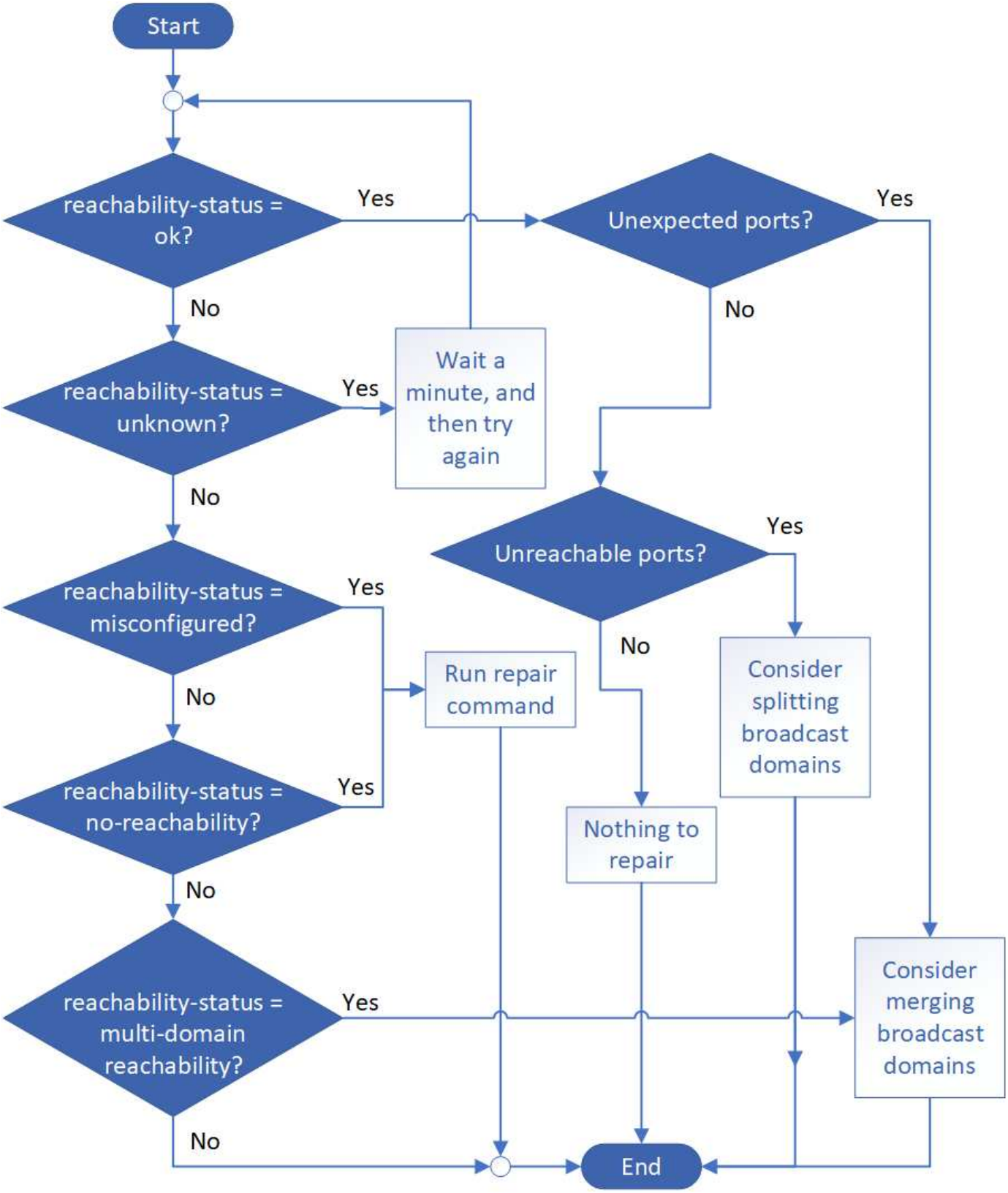
Verwenden Sie diese Befehle, um Fehlkonfigurationen in Netzwerken zu überprüfen, zu diagnostizieren und zu reparieren, die aus der ONTAP Konfiguration stammen und weder mit der physischen Verkabelung noch mit der Netzwerk-Switch-Konfiguration übereinstimmen.

Schritt

1. Port-Erreichbarkeit anzeigen:

   ```
   network port reachability show
   ```

2. Verwenden Sie die folgende Entscheidungsstruktur und die folgende Tabelle, um den nächsten Schritt zu bestimmen, falls vorhanden.



Erreichbarkeit-Status	Beschreibung

ok	Der Port verfügt über eine Layer 2-Erreichbarkeit für seine zugewiesene Broadcast-Domäne. Wenn der Status der Erreichbarkeit „ok“ ist, aber es „unerwartete Ports“ gibt, sollten Sie eine oder mehrere Broadcast-Domänen zusammenführen. Weitere Informationen finden Sie in der folgenden Zeile „*Unexpected Ports*“. Wenn der Status „Erreichbarkeit“ „ok“ lautet, aber „nicht erreichbare Ports“ vorhanden sind, sollten Sie eine oder mehrere Broadcast-Domänen aufteilen. Weitere Informationen finden Sie in der folgenden Zeile *Unerreichbare Ports*. Wenn der Status „Erreichbarkeit“ „ok“ lautet und keine unerwarteten oder nicht erreichbaren Ports vorhanden sind, ist die Konfiguration korrekt.
Unerwartete Ports	Der Port verfügt über eine Layer-2-Erreichbarkeit für seine zugewiesene Broadcast-Domäne; er verfügt jedoch auch über eine Layer-2-Erreichbarkeit von mindestens einer anderen Broadcast-Domäne. Überprüfen Sie die physische Konnektivität und die Switch-Konfiguration, um festzustellen, ob sie falsch ist oder ob die zugewiesene Broadcast-Domain des Ports mit einer oder mehreren Broadcast-Domänen zusammengeführt werden muss. Weitere Informationen finden Sie unter "Broadcast-Domänen zusammenführen".
Nicht erreichbare Ports	Wenn eine einzelne Broadcast-Domäne in zwei unterschiedliche Wiederachabilität-Sets partitioniert wurde, können Sie eine Broadcast-Domäne teilen, um die ONTAP-Konfiguration mit der physischen Netzwerktopologie zu synchronisieren. In der Regel definiert die Liste der nicht erreichbaren Ports den Satz von Ports, die in eine andere Broadcast-Domäne aufgeteilt werden sollten, nachdem Sie überprüft haben, dass die physische und die Switch-Konfiguration korrekt ist. Weitere Informationen finden Sie unter "Teilen von Broadcast-Domänen auf".
Falsch konfigurierte Erreichbarkeit	Der Port verfügt nicht über eine Ebene 2-Erreichbarkeit seiner zugewiesenen Broadcast-Domäne; der Port besitzt jedoch Layer 2-Erreichbarkeit zu einer anderen Broadcast-Domäne. Sie können die Anschlussfähigkeit reparieren. Wenn Sie den folgenden Befehl ausführen, weist das System den Port der Broadcast-Domäne zu, der sie nachzuweisen kann: `network port reachability repair -node -port`Weitere Informationen finden Sie unter "Port-Erreichbarkeit reparieren".
Keine Erreichbarkeit	Der Port verfügt nicht über eine Ebene 2-Erreichbarkeit für eine vorhandene Broadcast-Domäne. Sie können die Anschlussfähigkeit reparieren. Wenn Sie den folgenden Befehl ausführen, weist das System den Port einer neuen automatisch erstellten Broadcast-Domäne im Standard-IPspace zu: `network port reachability repair -node -port`Weitere Informationen finden Sie unter "Port-Erreichbarkeit reparieren".

Multi-Domain-Erreichbarkeit	Der Port verfügt über eine Layer-2-Erreichbarkeit für seine zugewiesene Broadcast-Domäne; er verfügt jedoch auch über eine Layer-2-Erreichbarkeit von mindestens einer anderen Broadcast-Domäne. Überprüfen Sie die physische Konnektivität und die Switch-Konfiguration, um festzustellen, ob sie falsch ist oder ob die zugewiesene Broadcast-Domain des Ports mit einer oder mehreren Broadcast-Domänen zusammengeführt werden muss. Weitere Informationen finden Sie unter "Broadcast-Domänen zusammenführen" Oder "Port-Erreichbarkeit reparieren".
Unbekannt	Wenn der Status „unbekannt“ lautet, warten Sie einige Minuten, und versuchen Sie den Befehl erneut.

Nachdem Sie einen Port repariert haben, müssen Sie die vertriebenen LIFs und VLANs überprüfen und beheben. Wenn der Port Teil einer Schnittstellengruppe war, müssen Sie auch verstehen, was mit dieser Schnittstellengruppe passiert ist. Weitere Informationen finden Sie unter "Port-Erreichbarkeit reparieren".

Übersicht über ONTAP-Ports

Eine Reihe bekannter Ports sind für die ONTAP-Kommunikation mit bestimmten Diensten reserviert. Port-Konflikte werden auftreten, wenn ein Port-Wert in Ihrer Speichernetzwerk-Umgebung mit dem des ONTAP Ports identisch ist.

In der folgenden Tabelle sind die von ONTAP verwendeten TCP-Ports und UDP-Ports aufgeführt.

Service	Port/Protokoll	Beschreibung
ssh	22/TCP	Sichere Shell-Anmeldung
telnet	23/TCP	Remote-Anmeldung
DNS	53/TCP	Lastverteilung des DNS
http	80/TCP	Hyper Text Transfer Protocol
Rpcbind	111/TCP	Remote-Prozeduraufruf
Rpcbind	111/UDP	Remote-Prozeduraufruf
ntp	123/UDP	Network Time Protocol
msrpc	135/UDP	MSRPC
netbios-ssn	139/TCP	Sitzung für den NETBIOS-Dienst
snmp	161/UDP	Einfaches Netzwerkverwaltungsprotokoll
https	443/TCP	HTTP über TLS
microsoft-ds	445/TCP	Microsoft-ds
Montieren	635/TCP	NFS-Mount
Montieren	635/UDP	NFS-Mount
Genannt	953/UDP	Name Daemon

nfs	2049/UDP	NFS Server-Daemon
nfs	2049/TCP	NFS Server-Daemon
nrv	2050/TCP	NetApp Remote Volume Protokoll
iscsi	3260/TCP	ISCSI-Zielport
Verriegelt	4045/TCP	NFS-Sperr-Daemon
Verriegelt	4045/UDP	NFS-Sperr-Daemon
NSM	4046/TCP	Netzwerkstatusüberwachung
NSM	4046/UDP	Netzwerkstatusüberwachung
Rquotad	4049/UDP	NFS rquotad-Protokoll
Krb524	4444/UDP	Kerberos 524
mdns	5353/UDP	Multicast-DNS
HTTPS	5986/UDP	HTTPS-Port - Binärprotokoll anhören
https	8443/TCP	7MTT GUI-Tool über HTTPS
ndmp	10000/TCP	Network Data Management Protocol
Cluster-Peering	11104/TCP	Cluster-Peering, bidirektional
Cluster-Peering, bidirektional	11105/TCP	Cluster-Peering
NDMP	18600 - 18699/TCP	NDMP
NDMP	30000/TCP	Steueranschlüsse über sichere Buchsen akzeptieren
cifs Witness Port	40001/TCP	cifs Witness Port
tls	50000/TCP	Sicherheit der Datenübertragungsschicht
iscsi	65200/TCP	ISCSI-Port

Interne ONTAP-Ports

In der folgenden Tabelle sind die TCP-Ports und UDP-Ports aufgeführt, die intern von ONTAP verwendet werden. Diese Ports werden für die Intracluster-LIF-Kommunikation verwendet:

Port/Protokoll	Beschreibung
514	Syslog
900	NetApp Cluster RPC
902	NetApp Cluster RPC
904	NetApp Cluster RPC
905	NetApp Cluster RPC
910	NetApp Cluster RPC
911	NetApp Cluster RPC

913	NetApp Cluster RPC
914	NetApp Cluster RPC
915	NetApp Cluster RPC
918	NetApp Cluster RPC
920	NetApp Cluster RPC
921	NetApp Cluster RPC
924	NetApp Cluster RPC
925	NetApp Cluster RPC
927	NetApp Cluster RPC
928	NetApp Cluster RPC
929	NetApp Cluster RPC
931	NetApp Cluster RPC
932	NetApp Cluster RPC
933	NetApp Cluster RPC
934	NetApp Cluster RPC
935	NetApp Cluster RPC
936	NetApp Cluster RPC
937	NetApp Cluster RPC
939	NetApp Cluster RPC
940	NetApp Cluster RPC
951	NetApp Cluster RPC
954	NetApp Cluster RPC
955	NetApp Cluster RPC
956	NetApp Cluster RPC
958	NetApp Cluster RPC
961	NetApp Cluster RPC
963	NetApp Cluster RPC
964	NetApp Cluster RPC
966	NetApp Cluster RPC
967	NetApp Cluster RPC
982	NetApp Cluster RPC
983	NetApp Cluster RPC
5125	Alternate Control Port für Festplatte
5133	Alternate Control Port für Festplatte

5144	Alternate Control Port für Festplatte
65502	Umfang des Node SSH
65503	LIF-Freigabe
7810	NetApp Cluster RPC
7811	NetApp Cluster RPC
7812	NetApp Cluster RPC
7813	NetApp Cluster RPC
7814	NetApp Cluster RPC
7815	NetApp Cluster RPC
7816	NetApp Cluster RPC
7817	NetApp Cluster RPC
7818	NetApp Cluster RPC
7819	NetApp Cluster RPC
7820	NetApp Cluster RPC
7821	NetApp Cluster RPC
7822	NetApp Cluster RPC
7823	NetApp Cluster RPC
7824	NetApp Cluster RPC
8023	Knotenumfang-TELNET
8514	RSH mit Node-Umfang
9877	KMIP-Client-Port (nur interner lokaler Host)