



Konfigurationseinschränkungen

ONTAP 9

NetApp
February 12, 2026

Inhalt

Konfigurationseinschränkungen	1
Bestimmen Sie die maximale Anzahl unterstützter Nodes und SAN-Hosts pro ONTAP-Cluster	1
Ermitteln Sie die maximale Anzahl unterstützter Nodes pro Cluster	1
Ermitteln Sie, ob Ihr Cluster mehr FC-Hosts unterstützen kann	1
Stellen Sie fest, ob Ihr Cluster mehr iSCSI-Hosts unterstützen kann	2
Einschränkungen und Unterstützung für die Konfiguration und Unterstützung von All-Flash-SAN-Arrays ..	2
SAN-Protokolle und unterstützte Anzahl von Nodes pro Cluster	3
Unterstützung für persistente Ports	4
Konfigurationsbeschränkungen für FC-Switches, die in ONTAP-Systemen verwendet werden	5
Einschränkungen für den Brocade Switch	5
Einschränkungen für die Switches von Cisco Systems	5
Maximale Anzahl von FC- und FCoE-Hop, die in ONTAP unterstützt wird	6
Berechnung der Warteschlangentiefe für ONTAP FC-Hosts	6
Ändern Sie die Warteschlangentiefe für ONTAP-SAN-Hosts	8
AIX-Hosts	8
HP-UX-Hosts erhältlich	9
Solaris-Hosts	9
VMware Hosts für einen QLogic HBA	10
VMware-Hosts für einen Emulex HBA	10
Windows Hosts für einen Emulex HBA	11
Windows Hosts für einen Qlogic HBA	11
Linux Hosts für Emulex HBA	12
Linux Hosts für QLogic HBA	13

Konfigurationseinschränkungen

Bestimmen Sie die maximale Anzahl unterstützter Nodes und SAN-Hosts pro ONTAP-Cluster

Die Anzahl der unterstützten Nodes pro Cluster hängt von Ihrer Version von ONTAP, den Controller-Modellen und dem Protokoll der Cluster-Nodes ab. Die maximale Anzahl der SAN-Hosts, die mit einem Cluster verbunden werden können, hängt ebenfalls von der jeweiligen Konfiguration ab.

Ermitteln Sie die maximale Anzahl unterstützter Nodes pro Cluster

Wenn ein Node im Cluster für FC, FC-NVMe, FCoE oder iSCSI konfiguriert ist, ist dieser Cluster auf die Einschränkungen für den SAN-Node beschränkt. Node-Limits basierend auf den Controllern im Cluster werden im „*Hardware Universe*“ aufgeführt.

Schritte

1. Gehen Sie zu "[NetApp Hardware Universe](#)".
2. Wählen Sie oben links neben **Home Plattformen** aus, und wählen Sie dann den Plattformtyp aus.
3. Wählen Sie Ihre Version von ONTAP aus.

Es wird eine neue Spalte angezeigt, in der Sie Ihre Plattformen auswählen können.

4. Wählen Sie die in Ihrer Lösung verwendeten Plattformen aus.
5. Wählen Sie unter **Wählen Sie Ihre Spezifikationen** die Option **Alle auswählen** aus.
6. Wählen Sie **Max Nodes per Cluster (NAS/SAN)**.
7. Klicken Sie Auf **Ergebnisse Anzeigen**.

Ergebnisse

Die maximale Anzahl der Nodes pro Cluster für die ausgewählten Plattformen wird angezeigt.

Ermitteln Sie, ob Ihr Cluster mehr FC-Hosts unterstützen kann

Für FC- und FC-NVMe-Konfigurationen sollten Sie anhand der Anzahl der Initiator-Target-Nexuses (ITNs) in Ihrem System ermitteln, ob Sie Ihrem Cluster weitere Hosts hinzufügen können.

Ein ITN steht für einen Pfad vom Host-Initiator zum Ziel des Storage-Systems. In FC- und FC-NVMe-Konfigurationen beträgt die maximale Anzahl an IT-Ns pro Node 2,048. Wenn Sie unter der maximalen Anzahl von ITNs liegen, können Sie dem Cluster weiterhin Hosts hinzufügen.

Führen Sie die folgenden Schritte für jeden Knoten im Cluster durch, um die Anzahl der in Ihrem Cluster verwendeten ITNs zu ermitteln.

Schritte

1. Identifizieren Sie alle LIFs an einem bestimmten Node.
2. Führen Sie den folgenden Befehl für jede LIF auf dem Node aus:

```
fcip initiator show -fields wwpn, lif
```

Die Anzahl der Einträge, die unten in der Befehlsausgabe angezeigt werden, stellt Ihre Anzahl an ITNs für diese LIF dar.

3. Notieren Sie die Anzahl der angezeigten ITNs für jedes LIF.
4. Fügen Sie auf jedem Knoten des Clusters die Anzahl der ITNs für jede LIF hinzu.

Diese Summe gibt die Anzahl der ITNs in Ihrem Cluster an.

Stellen Sie fest, ob Ihr Cluster mehr iSCSI-Hosts unterstützen kann

Die Anzahl der Hosts, die direkt mit einem Node verbunden werden können oder die über einen oder mehrere Switches verbunden werden können, hängt von der Anzahl der verfügbaren Ethernet-Ports ab. Die Anzahl der verfügbaren Ethernet-Ports wird durch das Modell des Controllers und die Anzahl und den Typ der im Controller installierten Adapter bestimmt. Die Anzahl der unterstützten Ethernet-Ports für Controller und Adapter ist im *Hardware Universe* verfügbar.

Bei allen Cluster-Konfigurationen mit mehreren Nodes müssen Sie die Anzahl der iSCSI-Sitzungen pro Node bestimmen, damit Sie dem Cluster weitere Hosts hinzufügen können. Solange Ihr Cluster die maximale Anzahl von iSCSI-Sitzungen pro Node unterschritten hat, können Sie Ihrem Cluster weiterhin Hosts hinzufügen. Die maximale Anzahl von iSCSI-Sitzungen pro Node variiert abhängig von den Typen der Controller in Ihrem Cluster.

Schritte

1. Identifizieren Sie alle Zielportalgruppen auf dem Knoten.
2. Überprüfen Sie die Anzahl der iSCSI-Sitzungen für jede Zielportalgruppe auf dem Knoten:

```
iscsi session show -tpgroup _tpgroup_
```

Die Anzahl der Einträge, die unten in der Befehlsausgabe angezeigt werden, entspricht der Anzahl der iSCSI-Sitzungen für diese Zielportalgruppe.

3. Notieren Sie die Anzahl der für jede Zielportalgruppe angezeigten iSCSI-Sitzungen.
4. Fügen Sie die Anzahl der iSCSI-Sitzungen für jede Zielportalgruppe auf dem Knoten hinzu.

Die Gesamtsumme stellt die Anzahl der iSCSI-Sitzungen auf Ihrem Knoten dar.

Einschränkungen und Unterstützung für die Konfiguration und Unterstützung von All-Flash-SAN-Arrays

Einschränkungen für die Konfiguration und den Support von All-Flash-SAN-Arrays (ASA) sind je nach ONTAP Version unterschiedlich.

Die aktuellen Details zu den unterstützten Konfigurationsgrenzwerten finden Sie unter "[NetApp Hardware Universe](#)".



Diese Einschränkungen gelten für ASA-Systeme. Wenn Sie ein ASA r2-System (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30, ASA A20 oder ASA C30) haben, siehe "[ASA r2-Systemspeichergrenzen](#)".

SAN-Protokolle und unterstützte Anzahl von Nodes pro Cluster

Die unterstützten SAN-Protokolle und die maximale Anzahl an Nodes pro Cluster hängen davon ab, ob Sie über eine nicht-MetroCluster- oder MetroCluster-Konfiguration verfügen:

Konfigurationen anderer Anbieter

Die folgende Tabelle zeigt die Unterstützung von ASA für SAN-Protokolle und die unterstützte Anzahl an Nodes pro Cluster in nicht-MetroCluster Konfigurationen:

Beginnt mit ONTAP...	Protokollunterstützung	Maximale Nodes pro Cluster
9.11.1	<ul style="list-style-type: none">• NVMe/TCP• NVMe/FC	12
9.10.1	<ul style="list-style-type: none">• NVMe/TCP	2
9.9.1	<ul style="list-style-type: none">• NVMe/FC	2
	<ul style="list-style-type: none">• FC• ISCSI	12
9,7	<ul style="list-style-type: none">• FC• ISCSI	2

MetroCluster IP-Konfigurationen

Die folgende Tabelle zeigt die ASA-Unterstützung für SAN-Protokolle und die unterstützte Anzahl an Nodes pro Cluster in MetroCluster IP-Konfigurationen:

Beginnt mit ONTAP...	Protokollunterstützung	Maximale Nodes pro Cluster
9.15.1	<ul style="list-style-type: none">• NVMe/TCP	2 Nodes pro Cluster in MetroCluster IP-Konfigurationen mit vier Nodes
9.12.1	<ul style="list-style-type: none">• NVMe/FC	2 Nodes pro Cluster in MetroCluster IP-Konfigurationen mit vier Nodes
9.9.1	<ul style="list-style-type: none">• FC• ISCSI	4 Nodes pro Cluster in MetroCluster IP-Konfigurationen mit acht Nodes
9,7	<ul style="list-style-type: none">• FC• ISCSI	2 Nodes pro Cluster in MetroCluster IP-Konfigurationen mit vier Nodes

Unterstützung für persistente Ports

Ab ONTAP 9.8 sind persistente Ports standardmäßig auf All-Flash-SAN-Arrays (ASAs) aktiviert, die für die Verwendung des FC-Protokolls konfiguriert sind. Persistente Ports sind nur für FC verfügbar und erfordern eine vom WWPN (World Wide Port Name) angegebene Zonenmitgliedschaft.

Persistente Ports reduzieren die Auswirkungen von Übernahmen, indem sie eine Schatten-LIF auf dem entsprechenden physischen Port des Hochverfügbarkeitspartners erstellen. Wenn ein Node übernommen wird, übernimmt die Shadow-LIF auf dem Partner-Node die Identität der ursprünglichen LIF, einschließlich z. B. z. B. Beispiel B.Ne. Bevor der Status des Pfads zum übernommenen Knoten auf fehlerhaft geändert wird, wird die Shadow-LIF als aktiv/optimierter Pfad zum Host MPIO-Stack angezeigt und I/O wird verschoben. So reduziert sich die I/O-Störung, da der Host selbst während eines Storage Failover-Betriebs immer dieselbe Anzahl von Pfaden zum Ziel sieht.

Bei persistenten Ports sollten die folgenden FCP-Port-Merkmale innerhalb des HA-Paars identisch sein:

- Anzahl FCP-Ports
- FCP-Port-Namen
- FCP-Port-Geschwindigkeit
- FCP LIF WWPN-basiertes Zoning

Wenn einige dieser Merkmale innerhalb des HA-Paars nicht identisch sind, wird die folgende EMS-Meldung erzeugt:

```
EMS : scsiblade.lif.persistent.ports.fcp.init.error
```

Weitere Informationen zu persistenten Ports finden Sie unter "[Technischer Bericht 4080 zu NetApp: Best Practices für modernes SAN](#)".

Konfigurationsbeschränkungen für FC-Switches, die in ONTAP-Systemen verwendet werden

Bei der Konfiguration der Fibre-Channel-Switches gilt es, Höchstwerte zu beachten, einschließlich der Anzahl der unterstützten Anmeldungen pro Port, Port-Gruppe, Blade und Switch. Die Switch-Anbieter dokumentieren die von ihnen unterstützten Grenzwerte.

Jede logische FC-Schnittstelle (Logical Interface, LIF) meldet sich bei einem FC-Switch-Port an. Die Gesamtzahl der Anmeldungen von einem einzelnen Ziel auf dem Node entspricht der Anzahl der LIFs plus eine Anmeldung für den zugrunde liegenden physischen Port. Überschreiten Sie nicht die Konfigurationsgrenzwerte des Switch-Anbieters für Anmeldungen oder andere Konfigurationswerte. Dies gilt auch für die Initiatoren, die auf der Host-Seite in virtualisierten Umgebungen mit aktiviertem NPIV verwendet werden. Überschreiten Sie nicht die Konfigurationsgrenzwerte des Switch-Anbieters für Anmeldungen entweder für das Ziel oder für die in der Lösung verwendeten Initiatoren.

Einschränkungen für den Brocade Switch

Die Konfigurationsgrenzwerte für Brocade Switches finden Sie in den „*Brocade Scalability Guidelines*“.

Einschränkungen für die Switches von Cisco Systems

Die Konfigurationsbeschränkungen für Cisco-Switches finden Sie im "[Einschränkungen Bei Der Konfiguration Von Cisco](#)" Handbuch zu Ihrer Version der Cisco Switch-Software.

Maximale Anzahl von FC- und FCoE-Hop, die in ONTAP unterstützt wird

Hop Count ist definiert als die Anzahl der Switches im Pfad zwischen dem Initiator (Host) und dem Ziel (Storage-System). Die maximal unterstützte Anzahl von FC-Hop zwischen einem Host und Speichersystem variiert je nach Switch-Anbieter.

Die Dokumentation von Cisco Systems bezieht sich auch auf diesen Wert als *Durchmesser des SAN Fabric*.

Bei FCoE lassen sich FCoE-Switches mit FC-Switches verbinden. Für lückenlose FCoE-Verbindungen müssen die FCoE Switches eine Firmware-Version ausführen, die Ethernet Inter-Switch Links (ISLs) unterstützt.

Lieferant wechseln	Unterstützte Hop Count
Brocade	<ul style="list-style-type: none">• 7 für FC• 5 für FCoE
Cisco	<ul style="list-style-type: none">• 7 für FC• Es können bis zu 3 der Switches FCoE-Switches sein.

Berechnung der Warteschlangentiefe für ONTAP FC-Hosts

Möglicherweise müssen Sie die FC-Warteschlangentiefe auf dem Host anpassen, um die Höchstwerte für ITNs pro Knoten und FC-Port-Fan-in zu erreichen. Die maximale Anzahl an LUNs und die Anzahl der HBAs, die eine Verbindung zu einem FC-Port herstellen können, werden durch die verfügbare Warteschlangentiefe auf den FC-Ziel-Ports begrenzt.

Über diese Aufgabe

„Queue depth“ ist die Anzahl von I/O-Anfragen (SCSI-Befehle), die sich gleichzeitig in ein Storage Controller Warteschlange einreihen lassen. Jede I/O-Anforderung vom Initiator-HBA des Hosts zum Zieladapter des Storage-Controllers verbraucht einen Warteschlangeneintrag. Eine höhere Warteschlangentiefe entspricht in der Regel einer besseren Performance. Wenn jedoch die maximale Warteschlangentiefe des Storage Controllers erreicht wird, weist dieser Storage-Controller eingehende Befehle zurück, indem er eine QFULL-Antwort zurückgibt. Wenn eine große Anzahl von Hosts auf einen Speicher-Controller zugreifen, sollten Sie sorgfältig planen, QFULL-Bedingungen zu vermeiden, die die Systemleistung erheblich beeinträchtigen und zu Fehlern bei einigen Systemen führen können.

In einer Konfiguration mit mehreren Initiatoren (Hosts) sollten alle Hosts über ähnliche Warteschlangentiefen verfügen. Aufgrund der Ungleichheit in der Warteschlangentiefe zwischen Hosts, die über denselben Zielport mit dem Storage Controller verbunden sind, wird Hosts mit kleineren Warteschlangentiefen dem Zugriff auf Ressourcen durch Hosts mit größeren Warteschlangentiefen entzogen.

Die folgenden allgemeinen Empfehlungen bezüglich „Tuning“-Warteschlangentiefe:

- Verwenden Sie für kleine und mittelgroße Systeme eine HBA-Warteschlangenlänge von 32.
- Verwenden Sie für große Systeme eine HBA-Warteschlangenlänge von 128.

- Verwenden Sie für Ausnahmefälle oder Performance-Tests eine Warteschlangentiefe von 256, um mögliche Warteschlangenprobleme zu vermeiden.
- Für alle Hosts sollten die Warteschlangentiefen auf ähnliche Werte festgelegt sein, um allen Hosts gleichberechtigten Zugriff zu gewähren.
- Um Performance-Einbußen oder Fehler zu vermeiden, darf die Ziel-FC-Port-Warteschlangentiefe des Storage Controllers nicht überschritten werden.

Schritte

1. Zählen Sie die Gesamtzahl der FC-Initiatoren auf allen Hosts, die mit einem FC-Zielport verbunden sind.
2. Mit 128 multiplizieren.
 - Wenn das Ergebnis unter 2,048 liegt, setzen Sie die Warteschlangentiefe für alle Initiatoren auf 128. Sie haben 15 Hosts, wobei ein Initiator mit jedem der zwei Ziel-Ports auf dem Storage Controller verbunden ist. $15 \times 128 = 1,920$. Da 1,920 kleiner als die gesamte Warteschlangentiefe von 2,048 ist, können Sie die Warteschlangentiefe für alle Initiatoren auf 128 einstellen.
 - Wenn das Ergebnis größer als 2,048 ist, mit Schritt 3 fortfahren. Sie haben 30 Hosts, wobei ein Initiator mit jedem der zwei Ziel-Ports auf dem Storage Controller verbunden ist. $30 \times 128 = 3,840$. Da 3,840 die Gesamttiefe der Warteschlange von 2,048 überschreitet, sollten Sie eine der Optionen unter Schritt 3 zur Behebung wählen.
3. Wählen Sie eine der folgenden Optionen, um dem Storage Controller mehr Hosts hinzuzufügen.
 - Option 1:
 - i. Weitere FC-Ziel-Ports hinzufügen.
 - ii. Neuverteilung Ihrer FC-Initiatoren
 - iii. Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2. + die gewünschte Warteschlangentiefe von 3,840 überschreitet die verfügbare Warteschlangentiefe pro Port. Um dies zu beheben, können Sie jedem Controller einen FC-Zieladapter mit zwei Ports hinzufügen und Ihre FC-Switches neu Zone festlegen, so dass 15 Ihrer 30 Hosts mit einem Satz Ports verbunden werden. Die restlichen 15 Hosts verbinden sich mit einem zweiten Port-Satz. Die Warteschlangentiefe pro Port wird dann auf $15 \times 128 = 1,920$ reduziert.
 - Option 2:
 - i. Weisen Sie jeden Host basierend auf seinem erwarteten I/O-Bedarf als „large“ oder „small“ zu.
 - ii. Multiplizieren Sie die Anzahl der großen Initiatoren mit 128.
 - iii. Multiplizieren Sie die Anzahl der kleinen Initiatoren mit 32.
 - iv. Fügen Sie die beiden Ergebnisse zusammen.
 - v. Wenn das Ergebnis weniger als 2,048 ist, stellen Sie die Warteschlangentiefe für große Hosts auf 128 und die Warteschlangentiefe für kleine Hosts auf 32 ein.
 - vi. Wenn das Ergebnis immer noch größer als 2,048 pro Port ist, reduzieren Sie die Warteschlangentiefe pro Initiator, bis die gesamte Warteschlangentiefe kleiner als oder gleich 2,048 ist.

Um die Warteschlangentiefe zu schätzen, die für einen bestimmten I/O-Durchsatz pro Sekunde erforderlich ist, verwenden Sie folgende Formel:



Benötigte Queue-Tiefe = (Anzahl I/O pro Sekunde) × (Reaktionszeit)

Wenn Sie beispielsweise 40,000 I/O pro Sekunde mit einer Reaktionszeit von 3 Millisekunden benötigen, dann ist die benötigte Warteschlangentiefe = $40,000 \times (.003) = 120$.

Die maximale Anzahl von Hosts, die Sie mit einem Zielport verbinden können, ist 64, wenn Sie sich entscheiden, die Warteschlangentiefe auf die grundlegende Empfehlung von 32 zu begrenzen. Wenn Sie sich jedoch für eine Warteschlangentiefe von 128 entscheiden, können maximal 16 Hosts mit einem Zielport verbunden sein. Je größer die Warteschlangentiefe, desto weniger Hosts, die ein einziger Zielport unterstützen kann. Wenn Sie eine solche Anforderung haben, dass Sie keine Kompromisse in der Warteschlangentiefe machen können, sollten Sie mehr Zielports erhalten.

Die gewünschte Warteschlangentiefe von 3,840 überschreitet die verfügbare Warteschlangentiefe pro Port. Es gibt 10 „große“ Hosts mit hohen Storage-I/O-Anforderungen und 20 „kleine“ Hosts mit niedrigen I/O-Anforderungen. Setzen Sie die Tiefe der Initiator-Warteschlange auf den großen Hosts auf 128 und die Tiefe der Initiator-Warteschlange auf den kleinen Hosts auf 32.

Ihre resultierende Gesamtwarteschlangentiefe beträgt $(10 \times 128) + (20 \times 32) = 1,920$.

Sie können die verfügbare Warteschlangentiefe gleichmäßig auf jeden Initiator verteilen.

Ihre resultierende Warteschlangentiefe pro Initiator beträgt $2,048 \div 30 = 68$.

Ändern Sie die Warteschlangentiefe für ONTAP-SAN-Hosts

Möglicherweise müssen Sie die Warteschlangentiefe auf Ihrem Host ändern, um die Höchstwerte für ITNs pro Knoten und FC-Port-Fan-in zu erreichen. Dies können Sie für Ihre Umgebung tun. [Berechnen Sie die optimale Warteschlangentiefe](#)

AIX-Hosts

Sie können die Warteschlangentiefe auf AIX-Hosts mit dem `chdev` Befehl ändern. Mit dem `chdev` Befehl genomene Änderungen werden auch nach einem Neustart fortgeführt.

Beispiele:

- Um die Warteschlangentiefe für das `hdisk7`-Gerät zu ändern, verwenden Sie den folgenden Befehl:

```
chdev -l hdisk7 -a queue_depth=32
```

- Verwenden Sie den folgenden Befehl, um die Warteschlangentiefe für den `FCS0`-HBA zu ändern:

```
chdev -l fcs0 -a num_cmd_elems=128
```

Der Standardwert für `num_cmd_elems` ist 200. Der maximale Wert ist 2.048.



Unter Umständen muss der HBA in den Offline-Modus versetzt werden, um `num_cmd_elems` ihn zu ändern und ihn dann mithilfe der `rmdev -l fcs0 -R makdev -l fcs0 -P` Befehle und wieder in den Online-Modus zu versetzen.

HP-UX-Hosts erhältlich

Sie können die LUN- oder Gerätewarteschlangentiefe auf HP-UX-Hosts mit dem Kernel-Parameter ändern `scsi_max_qdepth`. Sie können die HBA-Warteschlangentiefe mit dem Kernel-Parameter ändern `max_fcp_reqs`.

- Der Standardwert für `scsi_max_qdepth` ist 8. Der maximale Wert ist 255.

`scsi_max_qdepth` Kann auf einem laufenden System mit der `-u` Option des `kmtune` Befehls dynamisch geändert werden. Die Änderung wird für alle Geräte im System wirksam. Verwenden Sie beispielsweise den folgenden Befehl, um die LUN-Warteschlangentiefe auf 64 zu erhöhen:

```
kmtune -u -s scsi_max_qdepth=64
```

Mit dem `scsictl` Befehl kann die Warteschlangentiefe für einzelne Gerätedateien geändert werden. Änderungen mit dem `scsictl` Befehl gehen beim Neubooten des Systems nicht verloren. Um die Warteschlangentiefe für eine bestimmte Gerätedatei anzuzeigen und zu ändern, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
scsictl -a /dev/rdisk/c2t2d0
```

```
scsictl -m queue_depth=16 /dev/rdisk/c2t2d0
```

- Der Standardwert für `max_fcp_reqs` ist 512. Der maximale Wert ist 1024.

Der Kernel muss neu aufgebaut werden und das System muss neu gestartet werden, damit `max_fcp_reqs` die Änderungen wirksam werden. Verwenden Sie zum Ändern der HBA-Warteschlangentiefe in 256 beispielsweise den folgenden Befehl:

```
kmtune -u -s max_fcp_reqs=256
```

Solaris-Hosts

Sie können die LUN- und HBA-Warteschlangentiefe für Ihre Solaris-Hosts einstellen.

- Für LUN-Warteschlangentiefe: Die Anzahl der auf einem Host verwendeten LUNs muss mit dem pro-LUN-Gashebel (`lun-Queue-Tiefe`) kleiner oder gleich dem Wert für die `tgt-queue-Tiefe` auf dem Host sein.
- Für Warteschlangentiefe in einem Sun Stack: Die nativen Treiber erlauben keine `max_throttle` Einstellungen pro LUN oder pro Ziel auf HBA-Ebene. Die empfohlene Methode zum Festlegen des `max_throttle` Werts für native Treiber ist auf der Ebene pro Device (`VID_PID`) in den `/kernel/drv/sd.conf` / `/kernel/drv/ssd.conf` Dateien und. Das Host-Dienstprogramm setzt diesen Wert auf 64 für MPxIO-Konfigurationen und 8 für Veritas DMP-Konfigurationen.

Schritte

1. # `cd/kernel/drv`
2. # `vi lpfc.conf`

3. Suchen nach `/tft-queue` (`/tgt-queue`)

```
tgt-queue-depth=32
```



Der Standardwert ist bei der Installation auf 32 gesetzt.

4. Legen Sie den gewünschten Wert basierend auf der Konfiguration Ihrer Umgebung fest.
5. Speichern Sie die Datei.
6. Starten Sie den Host mit dem `sync; sync; sync; reboot -- -r` Befehl neu.

VMware Hosts für einen QLogic HBA

Verwenden Sie den `esxcfg-module` Befehl, um die Einstellungen für die HBA-Zeitüberschreitung zu ändern. ``esx.conf`` Eine manuelle Aktualisierung der Datei wird nicht empfohlen.

Schritte

1. Melden Sie sich als Root-Benutzer an der Service-Konsole an.
2. ``#vmkload_mod -l`` Überprüfen Sie mit dem Befehl, welches Qlogic HBA-Modul aktuell geladen ist.
3. Führen Sie für eine einzelne Instanz eines Qlogic HBA den folgenden Befehl aus:

```
#esxcfg-module -s ql2xmaxqdepth=64 qla2300_707
```



Dieses Beispiel verwendet das Modul `qla2300_707`. Verwenden Sie das entsprechende Modul basierend auf der Ausgabe von `vmkload_mod -l`.

4. Speichern Sie Ihre Änderungen mit dem folgenden Befehl:

```
#!/usr/sbin/esxcfg-boot -b
```

5. Starten Sie den Server mit folgendem Befehl neu:

```
#reboot
```

6. Bestätigen Sie die Änderungen mit folgenden Befehlen:

a. `#esxcfg-module -g qla2300_707`

b. `qla2300_707 enabled = 1 options = 'ql2xmaxqdepth=64'`

VMware-Hosts für einen Emulex HBA

Verwenden Sie den `esxcfg-module` Befehl, um die Einstellungen für die HBA-Zeitüberschreitung zu ändern. ``esx.conf`` Eine manuelle Aktualisierung der Datei wird nicht empfohlen.

Schritte

1. Melden Sie sich als Root-Benutzer an der Service-Konsole an.
2. ``#vmkload_mod -l grep lpfc`` Überprüfen Sie mit dem Befehl, welcher Emulex HBA aktuell geladen ist.
3. Geben Sie für eine einzelne Instanz eines Emulex HBA den folgenden Befehl ein:

```
#esxcfg-module -s lpfc0_lun_queue_depth=16 lpfcdd_7xx
```



Je nach HBA-Modell kann das Modul entweder `lpfcdd_7xx` oder `lpfcdd_732` sein. Der obige Befehl verwendet das `lpfcdd_7xx`-Modul. Sie sollten das entsprechende Modul basierend auf dem Ergebnis von `vmkload_mod -l` verwenden.

Durch Ausführen dieses Befehls wird die LUN-Warteschlangentiefe auf 16 für den HBA festgelegt, der von `lpfc0` dargestellt wird.

4. Führen Sie für mehrere Instanzen eines Emulex HBA den folgenden Befehl aus:

```
a esxcfg-module -s "lpfc0_lun_queue_depth=16 lpfc1_lun_queue_depth=16"
lpfcdd_7xx
```

Die LUN-Warteschlangentiefe für `lpfc0` und die LUN-Warteschlangentiefe für `lpfc1` ist auf 16 festgelegt.

5. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
#esxcfg-boot -b
```

6. Starten Sie mit `#reboot`.

Windows Hosts für einen Emulex HBA

Auf Windows-Hosts können Sie das `LPUTILNT` Dienstprogramm verwenden, um die Warteschlangentiefe für Emulex-HBAs zu aktualisieren.

Schritte

1. Führen Sie das `LPUTILNT` Dienstprogramm aus `C:\WINNT\system32`, das sich im Verzeichnis befindet.
2. Wählen Sie im Menü auf der rechten Seite die Option **Drive Parameters** aus.
3. Scrollen Sie nach unten und doppelklicken Sie auf **QueueDepth**.



Wenn Sie **QueueDepth** größer als 150 einstellen, muss auch der folgende Wert für die Windows-Registrierung entsprechend erhöht werden:

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\lpxnds\Parameters\Device\NumberOfRequests
```

Windows Hosts für einen Qlogic HBA

Auf Windows-Hosts können Sie die und das `SANsurfer` HBA-Manager-Dienstprogramm verwenden, um die Warteschlangentiefen für Qlogic HBAs zu aktualisieren.

Schritte

1. Führen Sie das `SANsurfer` HBA-Manager-Dienstprogramm aus.
2. Klicken Sie auf **HBA-Port > Einstellungen**.
3. Klicken Sie im Listenfeld auf **Erweiterte HBA-Porteinstellungen**.
4. Aktualisieren Sie den `Execution Throttle` Parameter.

Linux Hosts für Emulex HBA

Sie können die Warteschlangentiefe eines Emulex HBA auf einem Linux-Host aktualisieren. Damit die Updates bei einem Neustart erhalten bleiben, müssen Sie dann ein neues RAM-Laufwerk-Image erstellen und den Host neu starten.

Schritte

1. Geben Sie die zu ändernden Warteschlangentiefe an:

```
modinfo lpfc|grep queue_depth
```

Die Liste der Parameter für die Warteschlangentiefe mit ihrer Beschreibung wird angezeigt. Je nach Betriebssystemversion können Sie einen oder mehrere der folgenden Parameter für die Warteschlangentiefe ändern:

- `lpfc_lun_queue_depth`: Maximale Anzahl von FC-Befehlen, die in eine bestimmte LUN (uint) eingereicht werden können
- `lpfc_hba_queue_depth`: Maximale Anzahl von FC-Befehlen, die in eine Warteschlange für einen lpfc HBA (uint) gestellt werden können
- `lpfc_tgt_queue_depth`: Maximale Anzahl von FC-Befehlen, die in einen bestimmten Zielport (uint) eingereicht werden können

Der `lpfc_tgt_queue_depth` Parameter gilt nur für Red hat Enterprise Linux 7.x-Systeme, SUSE Linux Enterprise Server 11 SP4-Systeme und 12.x-Systeme.

2. Aktualisieren Sie die Warteschlangentiefe, indem Sie der `/etc/modprobe.conf` Datei für ein Red hat Enterprise Linux 5.x-System und der `/etc/modprobe.d/scsi.conf` Datei für ein Red hat Enterprise Linux 6.x- oder 7.x-System oder einem SUSE Linux Enterprise Server 11.x- oder 12.x-System die Warteschlangentiefe hinzufügen.

Abhängig von Ihrer Betriebssystemversion können Sie einen oder mehrere der folgenden Befehle hinzufügen:

- `options lpfc lpfc_hba_queue_depth=new_queue_depth`
- `options lpfc lpfc_lun_queue_depth=new_queue_depth`
- `options lpfc lpfc_tgt_queue_depth=new_queue_depth`

3. Erstellen Sie ein neues RAM-Laufwerk-Image, und starten Sie dann den Host neu, damit die Updates bei einem Neustart erhalten bleiben.

Weitere Informationen finden Sie im "[Systemadministration](#)" für Ihre Version des Linux-Betriebssystems.

4. Vergewissern Sie sich, dass die Werte für die Warteschlangentiefe für jeden Parameter aktualisiert werden, den Sie geändert haben:

```
root@localhost ~]#cat /sys/class/scsi_host/host5/lpfc_lun_queue_depth
30
```

Der aktuelle Wert der Warteschlangentiefe wird angezeigt.

Linux Hosts für QLogic HBA

Sie können die Tiefe der Gerätewarteschlange eines QLogic-Treibers auf einem Linux-Host aktualisieren. Damit die Updates bei einem Neustart erhalten bleiben, müssen Sie dann ein neues RAM-Laufwerk-Image erstellen und den Host neu starten. Mithilfe der QLogic HBA Management-GUI oder der Befehlszeilenschnittstelle (CLI) lässt sich die QLogic HBA-Warteschlangentiefe ändern.

Diese Aufgabe zeigt, wie die QLogic HBA CLI zum Ändern der QLogic HBA-Warteschlangentiefe verwendet wird

Schritte

1. Geben Sie den Parameter für die Warteschlangentiefe des Geräts an, der geändert werden soll:

```
modinfo qla2xxx | grep ql2xmaxqdepth
```

Sie können nur den `ql2xmaxqdepth` Parameter „Warteschlangentiefe“ ändern, der die maximale Warteschlangentiefe angibt, die für jede LUN festgelegt werden kann. Der Standardwert ist 64 für RHEL 7.5 und höher. Der Standardwert ist 32 für RHEL 7.4 und früher.

```
root@localhost ~]# modinfo qla2xxx|grep ql2xmaxqdepth
parm:          ql2xmaxqdepth:Maximum queue depth to set for each LUN.
Default is 64. (int)
```

2. Wert für die Tiefe der Gerätewarteschlange aktualisieren:

- Wenn Sie die Änderungen persistent machen möchten, führen Sie die folgenden Schritte aus:
 - i. Aktualisieren Sie die Warteschlangentiefe, indem Sie der `/etc/modprobe.conf` Datei für ein Red hat Enterprise Linux 5.x-System und der `/etc/modprobe.d/scsi.conf` Datei für ein Red hat Enterprise Linux 6.x- oder 7.x-System oder einem SUSE Linux Enterprise Server 11.x- oder 12.x-System den Parameter Warteschlangentiefe hinzufügen: `options qla2xxx ql2xmaxqdepth=new_queue_depth`
 - ii. Erstellen Sie ein neues RAM-Laufwerk-Image, und starten Sie dann den Host neu, damit die Updates bei einem Neustart erhalten bleiben.

Weitere Informationen finden Sie im "[Systemadministration](#)" für Ihre Version des Linux-Betriebssystems.

- Wenn Sie den Parameter nur für die aktuelle Sitzung ändern möchten, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
echo new_queue_depth > /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xmaxqdepth
```

Im folgenden Beispiel wird die Warteschlangentiefe auf 128 gesetzt.

```
echo 128 > /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xmaxqdepth
```

3. Überprüfen Sie, ob die Werte für die Warteschlangentiefe aktualisiert wurden:

```
cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xmaxqdepth
```

Der aktuelle Wert der Warteschlangentiefe wird angezeigt.

4. Ändern Sie die Warteschlangentiefe von QLogic HBA, indem Sie den Firmware-Parameter `Execution Throttle` aus dem QLogic HBA BIOS aktualisieren.

- a. Melden Sie sich bei der QLogic HBA Management CLI an:

```
/opt/QLogic_Corporation/QConvergeConsoleCLI/qauccli
```

- b. Wählen Sie im Hauptmenü die `Adapter Configuration Option` aus.

```
[root@localhost ~]#
/opt/QLogic_Corporation/QConvergeConsoleCLI/qauccli
Using config file:
/opt/QLogic_Corporation/QConvergeConsoleCLI/qauccli.cfg
Installation directory: /opt/QLogic_Corporation/QConvergeConsoleCLI
Working dir: /root

QConvergeConsole

          CLI - Version 2.2.0 (Build 15)

Main Menu

1:  Adapter Information
**2: Adapter Configuration**
3:  Adapter Updates
4:  Adapter Diagnostics
5:  Monitoring
6:  FabricCache CLI
7:  Refresh
8:  Help
9:  Exit

Please Enter Selection: 2
```

- c. Wählen Sie in der Liste der Adapterkonfigurationsparameter die `HBA Parameters Option` aus.

```

1: Adapter Alias
2: Adapter Port Alias
**3: HBA Parameters**
4: Persistent Names (udev)
5: Boot Devices Configuration
6: Virtual Ports (NPIV)
7: Target Link Speed (iidDMA)
8: Export (Save) Configuration
9: Generate Reports
10: Personality
11: FEC
(p or 0: Previous Menu; m or 98: Main Menu; ex or 99: Quit)
Please Enter Selection: 3

```

d. Wählen Sie aus der Liste der HBA-Ports den erforderlichen HBA-Port aus.

```

Fibre Channel Adapter Configuration

HBA Model QLE2562 SN: BFD1524C78510
  1: Port 1: WWPN: 21-00-00-24-FF-8D-98-E0 Online
  2: Port 2: WWPN: 21-00-00-24-FF-8D-98-E1 Online
HBA Model QLE2672 SN: RFE1241G81915
  3: Port 1: WWPN: 21-00-00-0E-1E-09-B7-62 Online
  4: Port 2: WWPN: 21-00-00-0E-1E-09-B7-63 Online

(p or 0: Previous Menu; m or 98: Main Menu; ex or 99: Quit)
Please Enter Selection: 1

```

Die Details des HBA-Ports werden angezeigt.

e. Wählen Sie im Menü HBA-Parameter die Display HBA Parameters Option aus Execution Throttle, um den aktuellen Wert der Option anzuzeigen.

Der Standardwert der Execution Throttle Option ist 65535.

```

HBA Parameters Menu

=====
HBA          : 2 Port: 1
SN           : BFD1524C78510
HBA Model    : QLE2562
HBA Desc.    : QLE2562 PCI Express to 8Gb FC Dual Channel
FW Version   : 8.01.02

```

```
WWPN          : 21-00-00-24-FF-8D-98-E0
WWNN          : 20-00-00-24-FF-8D-98-E0
Link          : Online
```

=====

- 1: Display HBA Parameters
- 2: Configure HBA Parameters
- 3: Restore Defaults

(p or 0: Previous Menu; m or 98: Main Menu; x or 99: Quit)
Please Enter Selection: 1


```
HBA Instance 2: QLE2562 Port 1 WWPN 21-00-00-24-FF-8D-98-E0 PortID 03-
07-00
Link: Online
```


```
Connection Options          : 2 - Loop Preferred, Otherwise Point-to-
Point
Data Rate                   : Auto
Frame Size                   : 2048
Hard Loop ID                 : 0
Loop Reset Delay (seconds)  : 5
Enable Host HBA BIOS        : Enabled
Enable Hard Loop ID         : Disabled
Enable FC Tape Support      : Enabled
Operation Mode               : 0 - Interrupt for every I/O completion
Interrupt Delay Timer (100us) : 0
**Execution Throttle       : 65535**
Login Retry Count           : 8
Port Down Retry Count       : 30
Enable LIP Full Login       : Enabled
Link Down Timeout (seconds) : 30
Enable Target Reset         : Enabled
LUNs Per Target             : 128
Out Of Order Frame Assembly : Disabled
Enable LR Ext. Credits      : Disabled
Enable Fabric Assigned WWN  : N/A
```

Press <Enter> to continue:

- a. Drücken Sie **Enter**, um fortzufahren.
- b. Wählen Sie im Menü HBA-Parameter die Configure HBA Parameters Option zum Ändern der HBA-Parameter aus.

- c. Wählen Sie im Menü Parameter konfigurieren die `Execute Throttle` Option aus, und aktualisieren Sie den Wert dieses Parameters.

```
Configure Parameters Menu

=====
HBA          : 2 Port: 1
SN           : BFD1524C78510
HBA Model    : QLE2562
HBA Desc.    : QLE2562 PCI Express to 8Gb FC Dual Channel
FW Version   : 8.01.02
WWPN         : 21-00-00-24-FF-8D-98-E0
WWNN         : 20-00-00-24-FF-8D-98-E0
Link         : Online
=====

1: Connection Options
2: Data Rate
3: Frame Size
4: Enable HBA Hard Loop ID
5: Hard Loop ID
6: Loop Reset Delay (seconds)
7: Enable BIOS
8: Enable Fibre Channel Tape Support
9: Operation Mode
10: Interrupt Delay Timer (100 microseconds)
11: Execution Throttle
12: Login Retry Count
13: Port Down Retry Count
14: Enable LIP Full Login
15: Link Down Timeout (seconds)
16: Enable Target Reset
17: LUNs per Target
18: Enable Receive Out Of Order Frame
19: Enable LR Ext. Credits
20: Commit Changes
21: Abort Changes

      (p or 0: Previous Menu; m or 98: Main Menu; x or 99: Quit)
      Please Enter Selection: 11
Enter Execution Throttle [1-65535] [65535]: 65500
```

- d. Drücken Sie **Enter**, um fortzufahren.

- e. Wählen Sie im Menü Parameter konfigurieren die `Commit Changes` Option aus, um die Änderungen

zu speichern.

f. Verlassen Sie das Menü.

Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers 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, BEISPIELHAFT 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 IRGEND EINER 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.