



Ubuntu

SAN hosts and cloud clients

NetApp
March 29, 2024

Inhalt

Ubuntu	1
NVMe-of Hostkonfiguration für Ubuntu 22.04 mit ONTAP	1

Ubuntu

NVMe-of Hostkonfiguration für Ubuntu 22.04 mit ONTAP

NVMe over Fabrics (NVMe-of), einschließlich NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC) und andere Übertragungen, wird mit Ubuntu 22.04 mit Asymmetric Namespace Access (ANA) unterstützt. In NVMe-of Umgebungen entspricht ANA ALUA Multipathing in iSCSI- und FC-Umgebungen und wird mit in-Kernel NVMe Multipath implementiert.

Die folgende Unterstützung ist für die NVMe-of Hostkonfiguration für Ubuntu 22.04 mit ONTAP verfügbar:

- Über das NetApp Plug-in im nativen `nvme-cli`-Paket werden ONTAP-Details für NVMe/FC-Namespace angezeigt.
- Verwendung von gleichzeitig vorhandenem NVMe und SCSI-Datenverkehr auf demselben Host in einem bestimmten Host Bus Adapter (HBA) ohne die expliziten `dm-Multipath`-Einstellungen, um die Inanspruchnahme von NVMe-Namespace zu verhindern.

Weitere Informationen zu unterstützten Konfigurationen finden Sie im ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#).

Funktionen

Ubuntu 22.04 hat standardmäßig in-Kernel NVMe Multipath für NVMe-Namespace aktiviert. Daher sind keine expliziten Einstellungen erforderlich.

Bekannte Einschränkungen

Das Booten von SAN über das NVMe-of-Protokoll wird derzeit nicht unterstützt.

Validieren der Softwareversionen

Mit dem folgenden Verfahren können Sie die mindestens unterstützten Ubuntu 22.04-Softwareversionen validieren.

Schritte

1. Installieren Sie Ubuntu 22.04 auf dem Server. Überprüfen Sie nach Abschluss der Installation, ob Sie den angegebenen Ubuntu 22.04-Kernel ausführen:

```
# uname -r
```

Beispielausgabe:

```
5.15.0-101-generic
```

2. Installieren Sie den `nvme-cli` Paket:

```
# apt list | grep nvme
```

Beispielausgabe:

```
nvme-cli/jammy-updates,now 1.16-3ubuntu0.1 amd64
```

3. Überprüfen Sie auf dem Ubuntu 22.04-Host den hostnqn-String unter `/etc/nvme/hostnqn`:

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
```

Beispielausgabe

```
nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:063a9fa0-438a-4737-b9b4-95a21c66d041
```

4. Überprüfen Sie das hostnqn. Die Zeichenfolge entspricht der hostnqn String für das entsprechende Subsystem auf dem ONTAP-Array:

```
::> vserver nvme subsystem host show -vserver vs_106_fc_nvme
```

Beispielausgabe:

Vserver	Subsystem	Host NQN
vs_106_fc_nvme	ub_106	nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:c04702c8-e91e-4353-9995-ba4536214631



Wenn der hostnqn Zeichenfolgen stimmen nicht überein. Verwenden Sie die `vserver modify` Befehl zum Aktualisieren des hostnqn Zeichenfolge auf dem entsprechenden ONTAP-Array-Subsystem, die dem entspricht hostnqn Zeichenfolge von `/etc/nvme/hostnqn` Auf dem Host.

Konfiguration von NVMe/FC

Sie können NVMe/FC für Broadcom/Emulex- oder Marvell/Qlogic-Adapter konfigurieren.

Broadcom/Emulex

Schritte

1. Stellen Sie sicher, dass Sie das unterstützte Adaptermodell verwenden.

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/modelname
```

Beispielausgabe:

```
LPe36002-M64  
LPe36002-M64
```

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/modeldesc
```

Beispielausgabe:

```
Emulex LPe36002-M64 2-Port 64Gb Fibre Channel Adapter  
Emulex LPe36002-M64 2-Port 64Gb Fibre Channel Adapter
```

2. Vergewissern Sie sich, dass Sie das empfohlene Broadcom verwenden lpfc Firmware- und Inbox-Treiber.

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/fwrev  
  
14.2.673.40, sli-4:6:d  
14.2.673.40, sli-4:6:d  
  
# cat /sys/module/lpfc/version  
0: 14.0.0.4
```

Die aktuelle Liste der unterstützten Adaptertreiber- und Firmware-Versionen finden Sie unter "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)".

3. Verifizieren Sie das lpfc_enable_fc4_type Ist auf festgelegt 3:

```
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_enable_fc4_type  
3
```

4. Vergewissern Sie sich, dass die Initiator-Ports ausgeführt werden und dass die Ziel-LIFs angezeigt werden:

```
# cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
0x100000109bf0447c
0x100000109bf0447b
# cat /sys/class/fc_host/host*/port_state
Online
Online
# cat /sys/class/scsi_host/host*/nvme_info
    NVME Initiator Enabled
XRI Dist lpfc1 Total 6144 IO 5894 ELS 250
NVME LPORT lpfc1 WWPN x100000109bf0447c WWNN x200000109bf0447c DID
x022300 ONLINE
NVME RPORT          WWPN x200cd039eaa8138b WWNN x200ad039eaa8138b DID
x021509 TARGET DISCSRV ONLINE
NVME RPORT          WWPN x2010d039eaa8138b WWNN x200ad039eaa8138b DID
x021108 TARGET DISCSRV ONLINE

NVME Statistics
LS: Xmt 000000000e Cmpl 000000000e Abort 00000000
LS XMIT: Err 00000000 CMPL: xb 00000000 Err 00000000
Total FCP Cmpl 0000000000005238 Issue 000000000000523a OutIO
00000000000000002
    abort 00000000 noxri 00000000 nondlp 00000000 qdepth
00000000 wqerr 00000000 err 00000000
FCP CMPL: xb 00000000 Err 00000000

NVME Initiator Enabled
XRI Dist lpfc0 Total 6144 IO 5894 ELS 250
NVME LPORT lpfc0 WWPN x100000109bf0447b WWNN x200000109bf0447b DID
x022600 ONLINE
NVME RPORT          WWPN x200bd039eaa8138b WWNN x200ad039eaa8138b DID
x021409 TARGET DISCSRV ONLINE
NVME RPORT          WWPN x200fd039eaa8138b WWNN x200ad039eaa8138b DID
x021008 TARGET DISCSRV ONLINE

NVME Statistics
LS: Xmt 000000000e Cmpl 000000000e Abort 00000000
LS XMIT: Err 00000000 CMPL: xb 00000000 Err 00000000
Total FCP Cmpl 000000000000523c Issue 000000000000523e OutIO
00000000000000002
    abort 00000000 noxri 00000000 nondlp 00000000 qdepth
00000000 wqerr 00000000 err 00000000
FCP CMPL: xb 00000000 Err 00000000
```

1. Der native Inbox qla2xxx Treiber, der im Ubuntu 22.04 GA Kernel enthalten ist, hat die neuesten Upstream-Fixes, die für die Unterstützung von ONTAP unerlässlich sind. Vergewissern Sie sich, dass der unterstützte Adaptertreiber und die unterstützten Firmware-Versionen ausgeführt werden:

```
# cat /sys/class/fc_host/host*/symbolic_name
```

Beispielausgabe

```
QLE2872 FW: v9.14.02 DVR: v10.02.06.200-k  
QLE2872 FW: v9.14.02 DVR: v10.02.06.200-k
```

2. Verifizieren Sie das ql2xnvmeenable Ist festgelegt. Dadurch kann der Marvell Adapter als NVMe/FC-Initiator verwendet werden:

```
# cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xnvmeenable  
1
```

1 MB E/A aktivieren (optional)

ONTAP meldet eine MDTs (MAX Data-Übertragungsgröße) von 8 in den Identifizieren-Controller-Daten, was bedeutet, dass die maximale E/A-Anforderungsgröße bis zu 1 MB betragen kann. Um jedoch I/O-Anforderungen von Größe 1 MB für einen Broadcom-NVMe/FC-Host auszustellen, müssen Sie den erhöhen lpfc Wert des lpfc_sg_seg_cnt Parameter auf 256 ab dem Standardwert 64.

Schritte

1. Stellen Sie die ein lpfc_sg_seg_cnt Parameter bis 256.

```
# cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf  
options lpfc lpfc_sg_seg_cnt=256
```

2. A ausführen dracut -f Führen Sie einen Befehl aus, und starten Sie den Host neu.
3. Verifizieren Sie das lpfc_sg_seg_cnt Ist 256.

```
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_sg_seg_cnt  
256
```



Dies gilt nicht für Qlogic NVMe/FC-Hosts.

Konfiguration von NVMe/TCP

NVMe/TCP verfügt nicht über eine automatische Verbindungsfunktion. Wenn also ein Pfad ausfällt und nicht innerhalb der standardmäßigen Time-Out-Frist von 10 Minuten wieder hergestellt wird, kann NVMe/TCP die Verbindung nicht automatisch wiederherstellen. Um ein Timeout zu verhindern, sollten Sie den Wiederholungszeitraum für Failover-Ereignisse auf mindestens 30 Minuten einstellen.

Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass der Initiator-Port die Daten der Erkennungsprotokollseite über die unterstützten NVMe/TCP-LIFs abrufen kann:

```
nvme discover -t tcp -w host-traddr -a traddr
```

Beispielausgabe:

```
# nvme discover -t tcp -w 10.10.11.47-a 10.10.10.122

Discovery Log Number of Records 8, Generation counter 10
=====Discovery Log Entry 0=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
subtype: current discovery subsystem
treq:    not specified
portid:  0
trsvcid: 8009
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.bbf4ee8dfb611edbd07d039ea165590:discovery
traddr:  10.10.10.122
eflags:  explicit discovery connections, duplicate discovery information
sectype: none
=====Discovery Log Entry 1=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
subtype: current discovery subsystem
treq:    not specified
portid:  1
trsvcid: 8009
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.bbf4ee8dfb611edbd07d039ea165590:discovery
traddr:  10.10.10.124
eflags:  explicit discovery connections, duplicate discovery information
sectype: none
=====Discovery Log Entry 2=====
trtype:  tcp
```

2. Vergewissern Sie sich, dass die anderen LIF-Kombinationen des NVMe/TCP-Initiators erfolgreich beim

Abrufen von Protokollseitendaten der Bestandsaufnahme abgerufen werden können:

```
nvme discover -t tcp -w host-traddr -a traddr
```

Beispielausgabe:

```
#nvme discover -t tcp -w 10.10.10.47 -a 10.10.10.122
#nvme discover -t tcp -w 10.10.10.47 -a 10.10.10.124
#nvme discover -t tcp -w 10.10.11.47 -a 10.10.11.122
#nvme discover -t tcp -w 10.10.11.47 -a 10.10.11.
```

3. Führen Sie den Befehl `nvme connect-all` über alle unterstützten NVMe/TCP Initiator-Ziel-LIFs über die Nodes hinweg aus und legen Sie das Zeitlimit für den Controller-Verlust für mindestens 30 Minuten oder 1800 Sekunden fest:

```
nvme connect-all -t tcp -w host-traddr -a traddr -l 1800
```

Beispielausgabe:

```
# nvme connect-all -t tcp -w 10.10.10.47 -a 10.10.10.122 -l 1800
# nvme connect-all -t tcp -w 10.10.10.47 -a 10.10.10.124 -l 1800
# nvme connect-all -t tcp -w 10.10.11.47 -a 10.10.11.122 -l 1800
# nvme connect-all -t tcp -w 10.10.11.47 -a 10.10.11.124 -l 1800
```

NVMe-of validieren

Zur Validierung VON NVMe-of gehen Sie wie folgt vor.

Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass das in-Kernel NVMe Multipath aktiviert ist:

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
Y
```

2. Vergewissern Sie sich, dass die entsprechenden NVMe-of-Einstellungen (z. B. auf NetApp ONTAP-Controller gesetzt auf Modell und Load-Balancing-IOPolicy auf Round-Robin eingestellt) für die jeweiligen ONTAP-Namespace den Host korrekt widerspiegeln:

```
# cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/model
NetApp ONTAP Controller
NetApp ONTAP Controller
```

```
# cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/iopolicy
round-robin
round-robin
```

3. Überprüfen Sie, ob die Namespaces auf dem Host erstellt und richtig erkannt wurden:

```
# nvme list
```

Beispielausgabe:

Node	SN	Model

/dev/nvme0n1	81CZ5BQuUNfGAAAAAAB	NetApp ONTAP Controller

Namespace	Usage	Format	FW	Rev

1		21.47 GB / 21.47 GB	4 KiB + 0 B	FFFFFFFF

4. Überprüfen Sie, ob der Controller-Status jedes Pfads aktiv ist und den korrekten ANA-Status aufweist:

NVMe/FC

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
```

Beispielausgabe:

```
nvme-subsys4 - NQN=nqn.1992-08.com.netapp:sn.8763d311b2ac11ed950ed039ea951c46:subsystem. ub_106
\
+- nvme1 fc traddr=nn-0x20a6d039ea954d17:pn-0x20a7d039ea954d17,host_traddr=nn-0x200000109b1b95ef:pn-0x100000109b1b95ef live optimized
+- nvme2 fc traddr=nn-0x20a6d039ea954d17:pn-0x20a8d039ea954d17,host_traddr=nn-0x200000109b1b95f0:pn-0x100000109b1b95f0 live optimized
+- nvme3 fc traddr=nn-0x20a6d039ea954d17:pn-0x20aad039ea954d17,host_traddr=nn-0x200000109b1b95f0:pn-0x100000109b1b95f0 live non-optimized
+- nvme5 fc traddr=nn-0x20a6d039ea954d17:pn-0x20a9d039ea954d17,host_traddr=nn-0x200000109b1b95ef:pn-0x100000109b1b95ef live non-optimized
```

NVME/TCP

```
# nvme list-subsys /dev/nvme1n1
```

Beispielausgabe:

```
nvme-subsys1 - NQN=nqn.1992-08.com.netapp:sn.bbf4ee8dfb611edbd07d039ea165590:subsystem.rhel_tcp_95
+- nvme1 tcp
traddr=10.10.10.122,trsvcid=4420,host_traddr=10.10.10.47,src_addr=10.10.10.47 live
+- nvme2 tcp
traddr=10.10.10.124,trsvcid=4420,host_traddr=10.10.10.47,src_addr=10.10.10.47 live
+- nvme3 tcp
traddr=10.10.11.122,trsvcid=4420,host_traddr=10.10.11.47,src_addr=10.10.11.47 live
+- nvme4 tcp
traddr=10.10.11.124,trsvcid=4420,host_traddr=10.10.11.47,src_addr=10.10.11.47 live
```

5. Vergewissern Sie sich, dass das NetApp Plug-in für jedes ONTAP Namespace-Gerät die richtigen Werte anzeigt:

Spalte

```
# nvme netapp ontapdevices -o column
```

Beispielausgabe:

Device	Vserver	Namespace	Path
/dev/nvme0n1	co_iscsi_tcp_ubuntu	/vol/vol1/ns1	

NSID	UUID	Size
1	79c2c569-b7fa-42d5-b870-d9d6d7e5fa84	21.47GB

JSON

```
# nvme netapp ontapdevices -o json
```

Beispielausgabe

```
{
  "ONTAPdevices" : [
    {
      "Device" : "/dev/nvme0n1",
      "Vserver" : "co_iscsi_tcp_ubuntu",
      "Namespace_Path" : "/vol/nvmevol1/ns1",
      "NSID" : 1,
      "UUID" : "79c2c569-b7fa-42d5-b870-d9d6d7e5fa84",
      "Size" : "21.47GB",
      "LBA_Data_Size" : 4096,
      "Namespace_Size" : 5242880
    },
  ]
}
```

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme bei der NVMe-of Hostkonfiguration für Ubuntu 22.04 mit ONTAP Release.

Copyright-Informationen

Copyright © 2024 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 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.