



Windows

SAN hosts and cloud clients

NetApp
October 30, 2024

目錄

Windows	1
適用於Windows Server 2022的NVMe / FC主機組態、ONTAP 含功能更新	1
適用於Windows Server 2019的NVMe / FC主機組態、ONTAP 含更新功能	6
適用於Windows Server 2016 ONTAP 的NVMe / FC主機組態搭配使用	12
適用於Windows Server 2012 R2 ONTAP 的NVMe / FC主機組態搭配使用	18

Windows

適用於Windows Server 2022的NVMe / FC主機組態、ONTAP含功能更新

您可以使用 ONTAP 做為目標、在執行 Windows Server 2022 的主機上設定 NVMe over Fibre Channel (NVMe / FC) 。

適用於Windows Server 2022的NVMe 9.7或更新版本支援NVMe / FC ONTAP 。

請注意、Broadcom啟動器可透過相同的32G FC介面卡連接埠、同時處理NVMe/FC和FCP流量。對於FCP和FC/NVMe、請使用MSDSM做為Microsoft多重路徑I/O (MPIO) 選項。

請參閱 "[Hardware Universe](#)" 以取得支援的FC介面卡和控制器清單。如需支援的組態與版本最新清單、請參閱 "[NetApp 互通性對照表](#)" 。

已知限制

不支援ONTAP Windows容錯移轉叢集 (WFC) 搭配使用不支援使用NVMe / FC、因為ONTAP 目前不支援使用NVMe / FC的持續保留。



Broadcom為Windows NVMe / FC提供的外部驅動程式並非真正的NVMe / FC驅動程式、而是轉譯式SCSI非NVMe驅動程式。這種轉譯負荷並不一定會影響效能、但確實會抵消NVMe / FC的效能優勢。因此、在Windows伺服器上、NVMe / FC和FCP的效能是一樣的、這與其他作業系統 (例如Linux) 不同、因為NVMe / FC的效能明顯優於FCP。

在Windows啟動器主機上啟用NVMe/FC

請遵循下列步驟、在Windows啟動器主機上啟用FC/NVMe：

步驟

1. 在Windows主機上安裝OneCommand Manager公用程式。
2. 在每個HBA啟動器連接埠上、設定下列HBA驅動程式參數：
 - 啟用NVMe = 1
 - NVMEMode = 0
 - LemTransferSize=1
3. 重新啟動主機。

在Windows中設定適用於NVMe / FC的Broadcom FC介面卡

在Windows環境中使用適用於FC/NVMe的Broadcom介面卡時、每個主機匯流排介面卡 (HBA) 連接埠都會產生一個「hostnqn」。「hostnqn」格式如下。

```
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9765  
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9766
```

在Windows主機上啟用NVMe裝置的MPIO

1. 安裝 "Windows主機公用程式套件7.1" 設定FC和NVMe通用的驅動程式參數。
2. 開啟MPIO內容。
3. 從*探索多重路徑*索引標籤、新增NVMe所列的裝置ID。

MPIO會感知NVMe裝置、這些裝置可在磁碟管理下看到。

4. 打開* Disk Management (磁碟管理) 、然後移至 Disk Properties (磁碟內容) *。
5. 在「* MPIO 」索引標籤中、按一下「 Details *」。
6. 設定下列MSDSM設定：
 - PathVerifiedPeriod:* 10*
 - PathVerifyEnabled:* Enabled*
 - 重試計數：* 6 *
 - 重試時間間隔：* 1*
 - PDORemovedPeriod:* 130*
7. 選擇MPIO Policy * Round Robin with Subscal*。
8. 變更登錄值：

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters\PathRecoveryInterval  
DWORD -> 30
```

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio \Parameters\  
UseCustomPathRecoveryInterval DWORD-> 1
```

9. 重新啟動主機。

NVMe組態現在已在Windows主機上完成。

驗證NVMe/FC

1. 驗證連接埠類型是否為FC+NVMe。

啟用NVMe之後、您應該看到「連接埠類型」列示為「+FC+NVMe +」、如下所示。

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbaCmd listhba
```

Manageable HBA List

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:65
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:65
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 0
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 0
Port Type     : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:66
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:66
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 1
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 1
Port Type     : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

2. 驗證是否已探索到NVMe/FC子系統。

「NVMe清單」命令會列出NVMe / FC探索到的子系統。

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbcmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:65
```

```
Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:65
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:09:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0180
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:06:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0181
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.
```

```

PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbacmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:66

Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:66

NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:07:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0140
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number              : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available

NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:08:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0141
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number              : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

```

3. 驗證是否已建立命名空間。

「+nNVMe清單-ns +」命令會列出指定NVMe目標的命名空間、列出連接至主機的命名空間。

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\HbaCmd.exe nvme-list-ns
10:00:00:10:9b:1b:97:66 20:08:d0:39:ea:14:11:04 nq
.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159 0
```

Active Namespaces (attached to controller 0x0141):

SCSI NSID LUN	DeviceName	SCSI Bus Number	SCSI Target Number	OS
0x00000001	\\.\PHYSICALDRIVE9	0	1	0
0x00000002	\\.\PHYSICALDRIVE10	0	1	1
0x00000003	\\.\PHYSICALDRIVE11	0	1	2
0x00000004	\\.\PHYSICALDRIVE12	0	1	3
0x00000005	\\.\PHYSICALDRIVE13	0	1	4
0x00000006	\\.\PHYSICALDRIVE14	0	1	5
0x00000007	\\.\PHYSICALDRIVE15	0	1	6
0x00000008	\\.\PHYSICALDRIVE16	0	1	7

適用於Windows Server 2019的NVMe / FC主機組態、ONTAP 含更新功能

您可以使用 ONTAP 做為目標、在執行 Windows Server 2019 的主機上設定 NVMe over Fibre Channel (NVMe / FC) 。

適用於2019年Windows Server的NVMe 9.7或更新版本支援NVMe / FC ONTAP 。

請注意、Broadcom啟動器可透過相同的32G FC介面卡連接埠、同時處理NVMe/FC和FCP流量。對於FCP和FC/NVMe、請使用MSDSM做為Microsoft多重路徑I/O (MPIO) 選項。

請參閱 "[Hardware Universe](#)" 以取得支援的FC介面卡和控制器清單。如需支援的組態與版本最新清單、請參閱 "[NetApp 互通性對照表](#)" 。



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)" 。

已知限制

不支援ONTAP Windows容錯移轉叢集 (WFC) 搭配使用不支援使用NVMe / FC、因為ONTAP 目前不支援使用NVMe / FC的持續保留。



Broadcom為Windows NVMe / FC提供的外部驅動程式並非真正的NVMe / FC驅動程式、而是轉譯式SCSI非NVMe驅動程式。這種轉譯負荷並不一定會影響效能、但確實會抵消NVMe / FC的效能優勢。因此、在Windows伺服器上、NVMe / FC和FCP的效能是一樣的、這與其他作業系統（例如Linux）不同、因為NVMe / FC的效能明顯優於FCP。

在Windows啟動器主機上啟用NVMe/FC

請遵循下列步驟、在Windows啟動器主機上啟用FC/NVMe：

步驟

1. 在Windows主機上安裝OneCommand Manager公用程式。
2. 在每個HBA啟動器連接埠上、設定下列HBA驅動程式參數：
 - 啟用NVMe = 1
 - NVMEMode = 0
 - LemTransferSize=1
3. 重新啟動主機。

在Windows中設定適用於NVMe / FC的Broadcom FC介面卡

在Windows環境中使用適用於FC/NVMe的Broadcom介面卡時、每個主機匯流排介面卡（HBA）連接埠都會產生一個「hostnqn」。「hostnqn」格式如下。

```
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9765  
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9766
```

在Windows主機上啟用NVMe裝置的MPIO

1. 安裝 "[Windows主機公用程式套件7.1](#)" 設定FC和NVMe通用的驅動程式參數。
2. 開啟MPIO內容。
3. 從*探索多重路徑*索引標籤、新增NVMe所列的裝置ID。

MPIO會感知NVMe裝置、這些裝置可在磁碟管理下看到。

4. 打開* Disk Management（磁碟管理） 、然後移至 Disk Properties（磁碟內容）*。
5. 在「* MPIO 」索引標籤中、按一下「 Details *」。
6. 設定下列MSDSM設定：
 - PathVerifiedPeriod:* 10*
 - PathVerifyEnabled:* Enabled*
 - 重試計數：* 6 *
 - 重試時間間隔：* 1*
 - PDORemovedPeriod:* 130*

7. 選擇MPIO Policy * Round Robin with Subscal*。

8. 變更登錄值：

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters\PathRecoveryInterval DWORD -> 30
```

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio \Parameters\  
UseCustomPathRecoveryInterval DWORD-> 1
```

9. 重新啟動主機。

NVMe組態現在已在Windows主機上完成。

驗證NVMe/FC

1. 驗證連接埠類型是否為FC+NVMe。

啟用NVMe之後、您應該看到「連接埠類型」列示為「+FC+NVMe +」、如下所示。

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbaCmd listhba
```

Manageable HBA List

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:65
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:65
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags        : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg          : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 0
Mode         : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 0
Port Type     : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:66
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:66
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags        : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg          : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 1
Mode         : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 1
Port Type     : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

2. 驗證是否已探索到NVMe/FC子系統。

「NVMe清單」命令會列出NVMe / FC探索到的子系統。

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbcmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:65
```

```
Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:65
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:09:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0180
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version         : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity     : Not Available
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:06:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0181
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version         : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity     : Not Available
Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.
```

```

PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbacmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:66

Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:66

NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:07:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0140
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version         : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available

NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:08:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0141
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version         : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

```

3. 驗證是否已建立命名空間。

「+nNVMe清單-ns +」命令會列出指定NVMe目標的命名空間、列出連接至主機的命名空間。

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\HbaCmd.exe nvme-list-ns
10:00:00:10:9b:1b:97:66 20:08:d0:39:ea:14:11:04 nq
.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159 0
```

Active Namespaces (attached to controller 0x0141):

SCSI NSID LUN	DeviceName	SCSI Bus Number	SCSI Target Number	OS
0x00000001	\\.\PHYSICALDRIVE9	0	1	0
0x00000002	\\.\PHYSICALDRIVE10	0	1	1
0x00000003	\\.\PHYSICALDRIVE11	0	1	2
0x00000004	\\.\PHYSICALDRIVE12	0	1	3
0x00000005	\\.\PHYSICALDRIVE13	0	1	4
0x00000006	\\.\PHYSICALDRIVE14	0	1	5
0x00000007	\\.\PHYSICALDRIVE15	0	1	6
0x00000008	\\.\PHYSICALDRIVE16	0	1	7

適用於Windows Server 2016 ONTAP 的NVMe / FC主機組態搭配使用

您可以使用 ONTAP 做為目標、在執行 Windows Server 2016 的主機上設定 NVMe over Fibre Channel (NVMe / FC) 。

適用於Windows Server 2016的NVMe 9.7或更新版本支援NVMe / FC ONTAP 。

請注意、Broadcom啟動器可透過相同的32G FC介面卡連接埠、同時處理NVMe/FC和FCP流量。對於FCP和FC/NVMe、請使用MSDSM做為Microsoft多重路徑I/O (MPIO) 選項。

請參閱 "[Hardware Universe](#)" 以取得支援的FC介面卡和控制器清單。如需支援的組態與版本最新清單、請參閱 "[NetApp 互通性對照表](#)" 。



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)" 。

已知限制

不支援ONTAP Windows容錯移轉叢集 (WFC) 搭配使用不支援使用NVMe / FC、因為ONTAP 目前不支援使用NVMe / FC的持續保留。



Broadcom為Windows NVMe / FC提供的外部驅動程式並非真正的NVMe / FC驅動程式、而是轉譯式SCSI非NVMe驅動程式。這種轉譯負荷並不一定會影響效能、但確實會抵消NVMe / FC的效能優勢。因此、在Windows伺服器上、NVMe / FC和FCP的效能是一樣的、這與其他作業系統（例如Linux）不同、因為NVMe / FC的效能明顯優於FCP。

在Windows啟動器主機上啟用NVMe/FC

請遵循下列步驟、在Windows啟動器主機上啟用FC/NVMe：

步驟

1. 在Windows主機上安裝OneCommand Manager公用程式。
2. 在每個HBA啟動器連接埠上、設定下列HBA驅動程式參數：
 - 啟用NVMe = 1
 - NVMEMode = 0
 - LemTransferSize=1
3. 重新啟動主機。

在Windows中設定適用於NVMe / FC的Broadcom FC介面卡

在Windows環境中使用適用於FC/NVMe的Broadcom介面卡時、每個主機匯流排介面卡（HBA）連接埠都會產生一個「hostnqn」。「hostnqn」格式如下。

```
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9765  
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9766
```

在Windows主機上啟用NVMe裝置的MPIO

1. 安裝 "[Windows主機公用程式套件7.1](#)" 設定FC和NVMe通用的驅動程式參數。
2. 開啟MPIO內容。
3. 從*探索多重路徑*索引標籤、新增NVMe所列的裝置ID。

MPIO會感知NVMe裝置、這些裝置可在磁碟管理下看到。

4. 打開* Disk Management（磁碟管理） 、然後移至 Disk Properties（磁碟內容）*。
5. 在「* MPIO 」索引標籤中、按一下「 Details *」。
6. 設定下列MSDSM設定：
 - PathVerifiedPeriod:* 10*
 - PathVerifyEnabled:* Enabled*
 - 重試計數：* 6 *
 - 重試時間間隔：* 1*
 - PDORemovedPeriod:* 130*

7. 選擇MPIO Policy * Round Robin with Subscal*。

8. 變更登錄值：

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters\PathRecoveryInterval DWORD -> 30
```

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio \Parameters\  
UseCustomPathRecoveryInterval DWORD-> 1
```

9. 重新啟動主機。

NVMe組態現在已在Windows主機上完成。

驗證NVMe/FC

1. 驗證連接埠類型是否為FC+NVMe。

啟用NVMe之後、您應該看到「連接埠類型」列示為「+FC+NVMe +」、如下所示。


```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbaCmd listhba
```

Manageable HBA List

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:65
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:65
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags        : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg          : Emulex Corporation
Serial No.   : FC71367217
Port Number   : 0
Mode         : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 0
Port Type    : FC+NVMe
Model       : LPe32002-M2
```

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:66
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:66
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags        : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg          : Emulex Corporation
Serial No.   : FC71367217
Port Number   : 1
Mode         : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 1
Port Type    : FC+NVMe
Model       : LPe32002-M2
```

2. 驗證是否已探索到NVMe/FC子系統。

「NVMe清單」命令會列出NVMe / FC探索到的子系統。

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbcmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:65
```

```
Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:65
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:09:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0180
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version         : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity     : Not Available
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:06:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0181
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version         : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity     : Not Available
Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.
```

```

PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbacmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:66

Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:66

NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:07:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0140
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available

NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:08:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0141
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

```

3. 驗證是否已建立命名空間。

「+nNVMe清單-ns +」命令會列出指定NVMe目標的命名空間、列出連接至主機的命名空間。

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\HbaCmd.exe nvme-list-ns
10:00:00:10:9b:1b:97:66 20:08:d0:39:ea:14:11:04 nq
.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159 0
```

Active Namespaces (attached to controller 0x0141):

SCSI NSID LUN	DeviceName	SCSI Bus Number	SCSI Target Number	OS
0x00000001	\\.\PHYSICALDRIVE9	0	1	0
0x00000002	\\.\PHYSICALDRIVE10	0	1	1
0x00000003	\\.\PHYSICALDRIVE11	0	1	2
0x00000004	\\.\PHYSICALDRIVE12	0	1	3
0x00000005	\\.\PHYSICALDRIVE13	0	1	4
0x00000006	\\.\PHYSICALDRIVE14	0	1	5
0x00000007	\\.\PHYSICALDRIVE15	0	1	6
0x00000008	\\.\PHYSICALDRIVE16	0	1	7

適用於Windows Server 2012 R2 ONTAP 的NVMe / FC主機組態搭配使用

您可以使用 ONTAP 做為目標、在執行 Windows Server 2012 R2 的主機上設定 NVMe over Fibre Channel (NVMe / FC) 。

適用於Windows Server 2012的NVMe 9.7或更新版本支援NVMe / FC ONTAP 。

請注意、Broadcom啟動器可透過相同的32G FC介面卡連接埠、同時處理NVMe/FC和FCP流量。對於FCP和FC/NVMe、請使用MSDSM做為Microsoft多重路徑I/O (MPIO) 選項。

請參閱 "[Hardware Universe](#)" 以取得支援的FC介面卡和控制器清單。如需支援的組態與版本最新清單、請參閱 "[NetApp 互通性對照表](#)" 。



您可以使用本文所提供的組態設定來設定連線至的雲端用戶端 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 和 "[Amazon FSX for ONTAP S1](#)" 。

已知限制

不支援ONTAP Windows容錯移轉叢集 (WFC) 搭配使用不支援使用NVMe / FC、因為ONTAP 目前不支援使用NVMe / FC的持續保留。



Broadcom為Windows NVMe / FC提供的外部驅動程式並非真正的NVMe / FC驅動程式、而是轉譯式SCSI非NVMe驅動程式。這種轉譯負荷並不一定會影響效能、但確實會抵消NVMe / FC的效能優勢。因此、在Windows伺服器上、NVMe / FC和FCP的效能是一樣的、這與其他作業系統（例如Linux）不同、因為NVMe / FC的效能明顯優於FCP。

在Windows啟動器主機上啟用NVMe/FC

請遵循下列步驟、在Windows啟動器主機上啟用FC/NVMe：

步驟

1. 在Windows主機上安裝OneCommand Manager公用程式。
2. 在每個HBA啟動器連接埠上、設定下列HBA驅動程式參數：
 - 啟用NVMe = 1
 - NVMEMode = 0
 - LemTransferSize=1
3. 重新啟動主機。

在Windows中設定適用於NVMe / FC的Broadcom FC介面卡

在Windows環境中使用適用於FC/NVMe的Broadcom介面卡時、每個主機匯流排介面卡（HBA）連接埠都會產生一個「hostnqn」。「hostnqn」格式如下。

```
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9765  
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9766
```

在Windows主機上啟用NVMe裝置的MPIO

1. 安裝 "[Windows主機公用程式套件7.1](#)" 設定FC和NVMe通用的驅動程式參數。
2. 開啟MPIO內容。
3. 從*探索多重路徑*索引標籤、新增NVMe所列的裝置ID。

MPIO會感知NVMe裝置、這些裝置可在磁碟管理下看到。

4. 打開* Disk Management（磁碟管理）、然後移至 Disk Properties（磁碟內容）*。
5. 在「* MPIO」索引標籤中、按一下「Details *」。
6. 設定下列MSDSM設定：
 - PathVerifiedPeriod:* 10*
 - PathVerifyEnabled:* Enabled*
 - 重試計數：* 6 *
 - 重試時間間隔：* 1*
 - PDORemovedPeriod:* 130*

7. 選擇MPIO Policy * Round Robin with Subscal*。

8. 變更登錄值：

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters\PathRecoveryInterval DWORD -> 30
```

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio \Parameters\  
UseCustomPathRecoveryInterval DWORD-> 1
```

9. 重新啟動主機。

NVMe組態現在已在Windows主機上完成。

驗證NVMe/FC

1. 驗證連接埠類型是否為FC+NVMe。

啟用NVMe之後、您應該看到「連接埠類型」列示為「+FC+NVMe +」、如下所示。

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbaCmd listhba
```

Manageable HBA List

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:65
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:65
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 0
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 0
Port Type     : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:66
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:66
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 1
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 1
Port Type     : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

2. 驗證是否已探索到NVMe/FC子系統。

「NVMe清單」命令會列出NVMe / FC探索到的子系統。

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbcmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:65
```

```
Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:65
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:09:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID            : 0x0180
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version         : FFFFFFFF
Total Capacity           : Not Available
Unallocated Capacity     : Not Available
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:06:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID            : 0x0181
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version         : FFFFFFFF
Total Capacity           : Not Available
Unallocated Capacity     : Not Available
Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.
```



```

PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbcmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:66

Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:66

NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:07:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0140
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number              : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available

NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:08:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0141
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number              : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

```

3. 驗證是否已建立命名空間。

「+nNVMe清單-ns +」命令會列出指定NVMe目標的命名空間、列出連接至主機的命名空間。

```

PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\HbaCmd.exe nvme-list-ns
10:00:00:10:9b:1b:97:66 20:08:d0:39:ea:14:11:04 nq
.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159 0

```

Active Namespaces (attached to controller 0x0141):

SCSI NSID LUN	DeviceName	SCSI Bus Number	SCSI Target Number	OS
0x00000001	\\.\PHYSICALDRIVE9	0	1	0
0x00000002	\\.\PHYSICALDRIVE10	0	1	1
0x00000003	\\.\PHYSICALDRIVE11	0	1	2
0x00000004	\\.\PHYSICALDRIVE12	0	1	3
0x00000005	\\.\PHYSICALDRIVE13	0	1	4
0x00000006	\\.\PHYSICALDRIVE14	0	1	5
0x00000007	\\.\PHYSICALDRIVE15	0	1	6
0x00000008	\\.\PHYSICALDRIVE16	0	1	7

版權資訊

Copyright © 2024 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變更本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 <http://www.netapp.com/TM> 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。