



レポートの背景となる詳細データ:

第3世代AMD EPYC 7543プロセッサーを搭載したDell PowerEdge R6525を選んでSQL ServerのOLTPパフォーマンスを強化しましょう

このドキュメントでは、当社が何をどのようにテストして、今回の結論に至ったかを解説します。ここでご紹介する事実がお客様の実環境にどのような利点をもたらすかについてはこちらをお読みください：[第3世代AMD EPYC 7543プロセッサーを搭載したDell PowerEdge R6525を選んでSQL ServerのOLTPパフォーマンスを強化しましょう](#)

当社はハンズオンテストを2021年3月12日に完了しました。テストを行うにあたり、当社は最適なハードウェアとソフトウェアの構成を特定し、アップデートがリリースされ次第、適用しました。ここでのテスト結果は、2021年3月10日またはそれ以前に最終決定した構成での結果です。やむを得ない点として、このドキュメントの構成は、本日時点の最新のハードウェアやソフトウェアによるものではないことがあります。

検証の結果

表 1: 検証の結果

| | AMD EPYC 7532プロセッサー搭載 Dell PowerEdge R6525クラスター | AMD EPYC 7543プロセッサー搭載 Dell PowerEdge R6525クラスター |
|-------------------------------|--|--|
| Operations per minute (OPM) | 228,678 | 264,551 |
| Percentage OPM increase | - | 15.69% |
| Average node core utilization | 57.33% | 53.45% |

CPU検証結果のグラフ

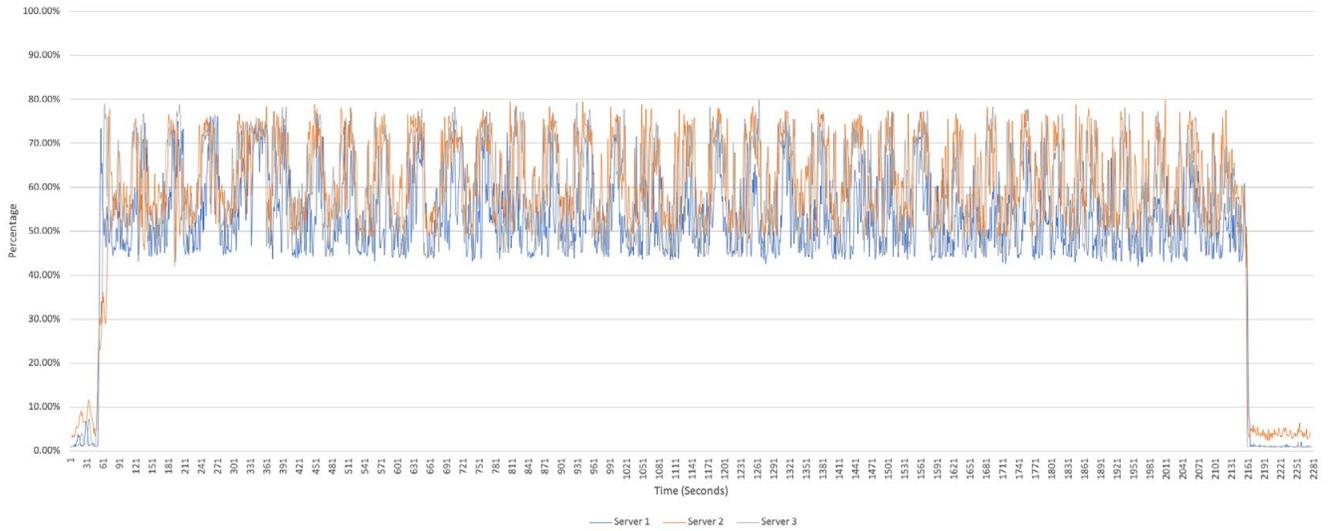


図1: AMD EPYC 7543プロセッサを搭載した1台のDell PowerEdge R6525の平均CPU使用率
出典: Principled Technologies。

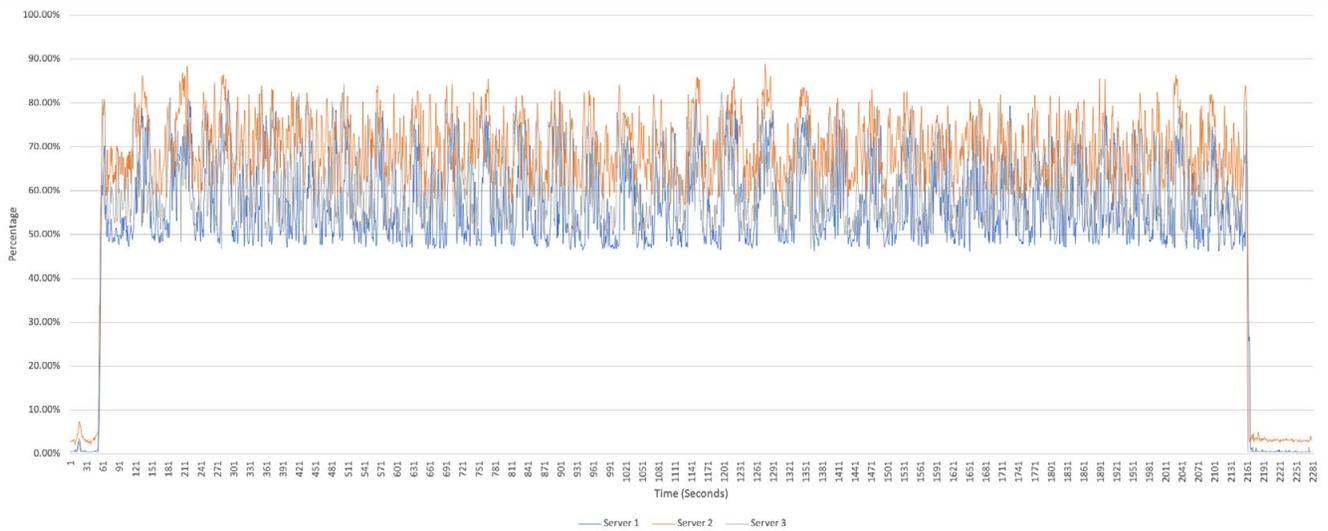


図2: AMD EPYC 7532プロセッサを搭載した1台のDell PowerEdge R6525の平均CPU使用率
出典: Principled Technologies。

システム構成情報

表2: 当社の検証したシステムの詳細

| サーバー構成情報 | | 3 x Dell PowerEdge R6525 |
|---------------------------|---|--------------------------|
| BIOS名称とバージョン | Dell 2.0.3 | |
| OS名称とバージョン/ビルドナンバー | Windows Server 2019 version 1809 build 17763.1757 | |
| OSアップデート・パッチ適用の最終日時 | 2/01/21 | |
| 電力管理ポリシー | Performance | |
| プロセッサ | 3rd Gen | 2nd Gen |
| プロセッサ数量 | 2 | 2 |
| ベンダー名とモデル名 | AMD EPYC 7543 | AMD EPYC 7532 |
| コア数 (プロセッサあたり) | 32 | 32 |
| 各コアのクロック周波数(GHz) | 2.8 | 2.4 |
| ステッピング | 1 | 0 |
| メモリモジュール | | |
| システムあたりの合計メモ容量 (GB) | 256 | |
| メモリモジュール枚数 | 8 | |
| ベンダー名とモデル名 | Hynix® HMA82GR7CJR8N-XN | |
| 容量 (GB) | 32 | |
| メモリタイプ | PC4-3200AA | |
| 転送速度 (MHz) | 3,200 | |
| サーバー内での速度 (MHz) | 3,200 | |
| ストレージコントローラ1 | | |
| ベンダー名とモデル名 | Dell PERC H345 | |
| キャッシュ容量 (GB) | 2 | |
| ファームウェア バージョン | 51.13.0-3485 | |
| ドライバー バージョン | 7.705.08.00 | |
| ストレージコントローラ2 | | |
| ベンダー名とモデル名 | Dell BOSS-S1 | |
| キャッシュ容量 (GB) | 0 | |
| ファームウェア バージョン | 2.5.13.3024 | |
| ローカルストレージ (OS) | | |
| ドライブの本数 | 1 | |
| ドライブのベンダー名とモデル名 | Intel® Intel-SSDSCKKB240G8R | |
| ドライブ容量 (GB) | 240 | |
| ドライブの情報 (速度、インターフェース、タイプ) | M.2 SATA SSD | |

| サーバー構成情報 | | 3 x Dell EMC PowerEdge R6525 |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| ローカルストレージ (容量) | | |
| ドライブの本数 | 4 | |
| ドライブのベンダー名とモデル名 | Samsung® MZ-WLJ1T90 | |
| ドライブ容量 (GB) | 1920 | |
| ドライブの情報 (速度、インターフェース、タイプ) | PCIe 4.0 NVMe SSD | |
| ローカルストレージ (キャッシュ) | | |
| ドライブの本数 | 2 | |
| ドライブのベンダー名とモデル名 | Samsung MZ-WLJ1T60 | |
| ドライブ容量 (GB) | 1600 | |
| ドライブの情報 (速度、インターフェース、タイプ) | PCIe 4.0 NVMe SSD | |
| ネットワークアダプター1 | | |
| ベンダー名とモデル名 | Broadcom® Gigabit Ethernet BCM5720 | |
| ポート数とポートの種類 | 2 x 1GbE | |
| ドライババージョン | 21.60.16 | |
| ネットワークアダプター2 | | |
| ベンダー名とモデル名 | Broadcom Adv. Dual 25Gb Ethernet | |
| ポート数とポートの種類 | 2 x 25GbE | |
| ファームウェアバージョン | 21.65.33.33 | |
| 冷却ファン | | |
| ベンダー名とモデル名 | Dell VF60381B1 | |
| 冷却ファンの数量 | 6 | |
| パワーサプライ | | |
| ベンダー名とモデル名 | Dell 01CW9GA03 | |
| パワーサプライの数量 | 2 | |
| 各パワーサプライの出力容量(W) | 1400 | |

検証の方法

当社はまず、フェールオーバー クラスタリング機能とHyper-Vを備えたWindows Server 2019を、各PowerEdge R6525にインストールしたうえで、Storage Spaces Direct機能を用いて複数のPCIe 4.0 NVMeドライブの集合体を確保しました。ドライブの内訳は、キャッシュ用途の1.6TB Mixed-Use SSDが2台と、データ用のRead-Intensive 1.92T SSDが4台です。各サーバーにはMicrosoft SQL Server 2019を稼働する仮想マシンを8台稼働させ、それぞれでOLTPワークロードを実行しました。クラスターとしてのパフォーマンスは、Microsoft SQL Server 2019とDVD Store 3 (DS3)をで計測しました。後者はトランザクショナルデータベースを対象に、毎分のオーダー処理性能の測定基準を提供します。

ネットワークにはPowerSwitch S5048F-ONを1台使用し、全48ポートに渡る管理トラフィック、VM用プライベートトラフィック、Storage Spacesトラフィック用VLANを、1ホストあたり2つの25GbEネットワーク接続を使って構築しました。

検証用の各SQL VMには28GBのメモリ、16基のvCPU、100GBのOSドライブ領域、85GBのデータベース領域、そして30GBのログ用ドライブを搭載しました。各VMはそれぞれ、40GBのDS3データベースをサポートする構成です。

ワークロードの実行のため、当社は1台のPowerEdge R630に24台のクライアントVMをホストし、各クライアントVMにメモリ4GBとvCPU 1基、そして137GBのOS用のドライブを持たせ、クライアントVM 1台につき1台のテスト対象SQL VMをターゲットとしました。テスト時のDS3のパラメーター設定は、スレッド数が32、ランタイム30分、ウォームアップ5分という設定です。

テスト環境構築時の主な手順は以下に示す通りです。

各ノードにおけるStorage Spacesの設定

Dell PowerEdge R6525クラスターノードのBIOS設定

1. ポスト中にF2を押してシステムを設定します。
2. System Setup Main Menu(システムセットアップメインメニュー)でSystem BIOS(システムBIOS)をクリックします。
3. System BIOS(システムBIOS)設定で、Default(デフォルト)をクリックします。
4. デフォルト設定をロードしたいか聞かれたら、Yes(はい)をクリックします。
5. 次のウィンドウでOkをクリックします。
6. Finish(終了)をクリックします。
7. 「設定を変更しました。変更を保存しますか?」といった警告が出るので、Yes(はい)をクリックします。
8. 次のウィンドウでOkをクリックし、システムセットアップメインメニューに戻ります。
9. Device Settings(デバイス設定)をクリックします。
10. NIC in Mezzanine 1 Port 2: Broadcom Adv Dual 25Gb Ethernetをクリックします。
11. Device Level Configuration(デバイスレベル構成)をクリックします。
12. FECをリンクするには下向き矢印をクリックして右側に広げ、CL74とCL91をクリックします。
13. Back(戻る)をクリックします。
14. NIC in Mezzanine 1 Port 1: Broadcom Adv. Dual 25Gb Ethernet画面の > Main ConfigurationページでFinish(終了)をクリックします。
15. 「設定を変更しました。変更を保存しますか?」といった警告が出るので、Yes(はい)をクリックします。
16. Okをクリックします。
17. System Setup > Device Settingsページで、NIC in Mezzanine 1 Port 1: Broadcom Adv Dual 25Gb Ethernetをクリックします。
18. 手順11～16を繰り返して、その他のNICポートを設定します。
19. System Setup > Device SettingsページでFinish(終了)をクリックします。
20. System Setup > System Setup Main Menuで、System BIOS(システムBIOS)をクリックします。
21. System Profile Settings(システムプロファイル設定)をクリックします。
22. System Profileでは下向き矢印をクリックして右側に広げ、Performance(性能)をクリックします。
23. Back(戻る)をクリックします。
24. Finish(終了)をクリックします。
25. 「設定を変更しました。変更を保存しますか?」といった警告が出るので、Yes(はい)をクリックします。
26. 次のウィンドウでOkをクリックします。
27. Finish(終了)をクリックします。
28. 「終了して再起動しますか?」といった警告が出るので、Yes(はい)をクリックします。

クラスタノードにWindows Server 2019をインストール

1. Windows Server 2019インストールメディアを設定して、サーバーを起動します。
2. CD/DVDの場所からブートするよう促されたら、いずれかのキーを押します。
3. Next(次へ)をクリックします。
4. Install Now(今すぐインストール)をクリックします。
5. Windows Server 2019 Datacenter Edition (Desktop Experience)をクリックし、Next(次へ)をクリックします。
6. I accept the license terms(ライセンス条件を受け入れます)の隣のチェックボックスをクリックし、Next(次へ)をクリックします。
7. OS drive(OSドライブ)をクリックし、Next(次へ)をクリックします。
8. インストール後、管理者用パスワードを入力し、Finish(終了)をクリックします。

クラスタノードでのファームウェア、ドライバ、OSの構成と更新

1. Windowsを起動しログインします。
2. Server Manager(サーバーマネージャ)が開かない場合、Windowsキーを押し、Menu(メニュー)が表示されたらServer Manager(サーバーマネージャ)をクリックします。
3. Server Manager(サーバーマネージャ)でLocal Server(ローカルサーバー)をクリックします。
4. IE Enhanced Security Configuration(IE強化セキュリティ構成)の右側を見てください。
 - Onであれば、次の手順を実行します。
 - i. Onをクリックします。
 - ii. Administrator(管理者)とUsers(ユーザー)の両方のラジオボタンをOffにします。
 - iii. Okをクリックします。
5. Remote Desktop(リモートデスクトップ)の右側を見てください。
 - Disabled(無効化)であれば、次の手順を実行します。
 - i. Disabled(無効化)をクリックします。
 - ii. Allow remote connections to this computer(このコンピュータにリモート接続を許可)の隣のラジオボタンをクリックします。
 - iii. Okをクリックします。
6. 適切なウェブサイトに移動して、最新のドライバとファームウェアをダウンロードします。
 - a. ドライバを www.broadcom.com/products/ethernet-connectivity/network-adapters/25gb-nic-ocp#downloads からダウンロードします。
 - b. Device manager(デバイスマネージャ)でOther Devices(その他のデバイス)をクリックしてイーサネットコントローラを見つけます。
 - c. 各イーサネットコントローラのドライバを更新し、Browse my computer for driver software(私のコンピュータでドライバソフトウェアを閲覧する)をクリックして、ダウンロードしたドライバを保存したフォルダを開きます。
 - d. Next(次へ)をクリックします。
 - e. ドライバをインストールしたらOkをクリックします。
7. 残りのドライバやファームウェアをすべてインストール、更新します。
8. Server Manager(サーバーマネージャ)のTime zone(タイムゾーン)の横のPacific Time(太平洋標準時)をクリックします。
9. Date and Time(日付と時刻)ウィンドウで、Change time zone(タイムゾーンの変更)をクリックします。
10. Okをクリックします。
11. Server Manager(サーバーマネージャ)でWindows Update(Windowsの更新)を見つけ、テキストをクリックして右側に広げます。
12. Install now(今すぐインストール)をクリックします。
13. Windowsの更新を完了したら、再起動します。
14. 手順11~13を繰り返して、Windowsの更新をすべてインストールします。
15. Windows Update(Windowsの更新)ウィンドウで、Update Notifications(更新の通知)をクリックします。
16. Advanced Options(高度なオプション)をクリックします。
17. Pause Updates(更新の中止)の下でスライダを右に動かすと、スライダの横のテキストが「On」になります。
18. XをクリックしてWindowsの更新ウィンドウを閉じます。
19. Windowsボタンをクリックします。
20. PowerShellと入力します。
21. Windows PowerShell™ ISEのメニュー項目をクリックします。
22. PowerShellウィンドウで、次のコマンドを実行してホスト名を変更します。S2D-Node01はノードの適切な名前書き変えます。

```
Rename-Computer -NewName S2D-Node01 -Restart
```
23. 再起動後に、ドメイン管理者としてアクティブなディレクトリドメインに加入します。
 - a. 手順19~21を繰り返してPowerShellウィンドウを開きます。
 - b. 次のコマンドを実行します。test.localはドメインの適切な名前書き変えます。

```
$credential = Get-Credential  
Add-Computer -DomainName test.local -Credential $credential -Restart
```

24. 再起動後に新しいアカウントにログインします。
 - a. Press Control+Alt+Delete.
 - b. Click Other.
 - c. Beside User Name, click the textbox, and type TEST\Administrator or whatever domain\username you plan on using.
 - d. Beside Password, click the textbox, and enter the password.
25. Server Manager(サーバーマネージャ)で、Local Server(ローカルサーバー)をクリックします。
26. Windows Defender Firewallを見つけ、テキストをクリックして右側に広げます。
27. Domain network(ドメインネットワーク)をクリックします。
28. ファイアウォールをオフするには、Windows Defender Firewallの下でOnの隣のスライダをクリックします。
29. Firewall & network protection(ファイアウォールとネットワーク保護)をクリックします。
30. Private network(プライベートネットワーク)をクリックします。
31. 手順28と29を繰り返します。
32. Public Network(パブリックネットワーク)をクリックします。
33. 手順28と29を繰り返します。
34. ウィンドウの右上隅のXをクリックしてWindows Defender Firewallを閉じます。(単純化するために、本番以外の環境ではファイアウォールをオフしました。本番環境では推奨しません。)
35. 両方のRoCEアダプタでアダプタ設定を構成するには、次の手順を実行します。
 - a. Server Manager(サーバーマネージャ)で、構成したいアダプタのDHCPが割り当てたIPv4アドレスをクリックし、IPv6を有効化します。
 - b. Properties(プロパティ)を右クリックします。
 - c. Configure(構成)をクリックします。
 - d. Advanced(高度な設定)タブをクリックします。
 - e. 次の値以外をデフォルト設定のままにします(注: すべてのNICに全設定がなされているわけではありません)。
 - ◆ DCBX mode: Firmware in charge
 - ◆ Flow control: Disabled
 - ◆ Forward Error Correction: Auto Negotiate
 - ◆ Ignore FCS errors: Enabled
 - ◆ Network Direct Functionality: Enabled
 - ◆ Network Direct Technology: RoCEv2
 - ◆ Packet Direct: Enabled
 - ◆ Receive Segment Coalescing (IPv4): Enabled
 - ◆ Receive Segment Coalescing (IPv6): Enabled
 - ◆ SR-IOV: Disabled
 - ◆ VMQ VLAN Filtering: Disabled
 - f. Okをクリックします。
36. 両方のSANアダプタに静的IPアドレスを割り当てます。
 - a. 右クリックしてProperties(プロパティ)を選択します。
 - b. Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)を選択します。
 - c. Properties(プロパティ)をクリックします。
 - d. Use the following IP address(次のIPアドレスを使用)の隣のラジオボタンをクリックし、適切なIPアドレスを入力します。記憶域スペースダイレクト用にストレージサブネットが2つあるはずですが、各クラスターには、各サブネットにひとつずつストレージアダプタがあるはずですが。
 - e. Use the following DNS server addresses(次のDNSサーバーアドレスを使用)のラジオボタンは既に選択されているはずですが、ADDSサーバーのIPアドレスを入力します。
 - f. Okをクリックします。
 - g. Close(閉じる)をクリックします。
37. ダイアログボックスが表示されて、PCをネットワーク上の他のPCやデバイスから見えるようにしたいか聞かれたら、No(いいえ)をクリックします。

OS9 Dellネットワークスイッチをデータセンターブリッジング(DCB)とRDMA Over Converged Ethernet (RoCE)用に構成

1. 次のコマンドをSANネットワークスイッチに入力します。

```
#enable
#config
#dcb-enable
#dcb enable pfc-queues
#copy running-config startup-config
#reload
#dcb-map RoCE priority-group 2 bandwidth 4 pfc off
#priority-group 0 bandwidth 1 pfc off
#priority-group 1 bandwidth 95 pfc on
#priority-pgid 00000102
#exit
#interface vlan 110
#description Storage Spaces Network 1
#tagged TenGigabitEthernet 1/2-1/48
#no shutdown
#exit
#interface vlan 111
#description Storage Spaces Network 2
#tagged TenGigabitEthernet 1/2-1/48
#no shutdown
#exit
```

2. 次のコマンドを入力します。

```
#show interfaces | grep Flowcontrol
```

3. Flowcontrol(フロー制御)を有効化していた場合、無効化して代わりにPFCを使用できるようにします。必要に応じて、SANに使用する各ネットワークポート用に次のコマンドを入力し、Flowcontrolを無効化します。

```
#interface twentyFiveGigabitEthernet 1/<port number>
#flowcontrol rx off tx off
#exit
```

4. SANに使用する各ネットワークポート用に次のコマンドを入力します。

```
#interface twentyFiveGigabitEthernet 1/<port number>
#dcb-map RoCE
#mtu 9216
#portmode hybrid
#switchport
#no shutdown
#spanning-tree rstp edge-port
#exit
```

5. 最終コマンドを入力します。

```
#copy-running-config startup-config
```

Storage SpacesとRDMA over converged ethernetの各ノードの準備

Storage Spaces Directに必要なロールと機能をインストール

1. ドメイン管理者として、各クラスタノードでPowerShellウィンドウを開きます。PowerShellウィンドウの開き方は、「クラスタノードでのファームウェア、ドライバ、OSの構成と更新」セクションの手順19～21をご覧ください。
2. 次のコマンドを実行します。
`Install-WindowsFeature -Name "Data-Center-Bridging","Failover-Clustering","Hyper-V","RSAT-Clustering-PowerShell","Hyper-V-Powershell","File-Services" -IncludeManagementTools`

RoCEのクラスタノードを構成

1. ドメイン管理者として、各クラスタノードでPowerShell ISEウィンドウを管理者権限で開きます。PowerShellウィンドウの開き方は、「クラスタノードでのファームウェア、ドライバ、OSの構成と更新」セクションの手順19～21をご覧ください。
2. Script(スクリプト)の隣の下向き矢印をクリックし、スクリプトペインを展開します。
3. 次のスクリプトをペーストします。
`Remove-NetQosPolicy -Confirm:$False
New-NetQosPolicy "Cluster" -Cluster -PriorityValue8021Action 7
New-NetQosTrafficClass "Cluster" -Priority 7 -BandwidthPercentage 1 -Algorithm ETS
Set-NetQosDcbxSetting -InterfaceAlias "Ethernet" -Willing $false
Set-NetQosDcbxSetting -InterfaceAlias "Ethernet 2" -Willing $false
New-NetQosPolicy "SMB" -NetDirectPortMatchCondition 445 -PriorityValue8021Action 5
Enable-NetQosFlowControl -Priority 5
New-NetQosTrafficClass "SMB" -priority 5 -bandwidthpercentage 95 -algorithm ETS
Enable-NetAdapterQos -InterfaceAlias "Ethernet"
Enable-NetAdapterQos -InterfaceAlias "Ethernet 2"
New-NetQosPolicy "DEFAULT" -Default -PriorityValue8021Action 0
Disable-NetQosFlowControl 0,1,2,3,4,6,7`
4. 青のPowerShellペインで、次のコマンドを入力してRoCEアダプタのシステム名を見つけます。
`get-NetAdapter`
5. 手順3のスクリプトを改造します。次の書き換えを行います。
 - a. "Ethernet"を、使用するRoCEネットワークアダプタのポート1のアダプタ名に変更します。
 - b. "Ethernet 2"を、使用するRoCEネットワークアダプタのポート2のアダプタ名に変更します。
6. 緑のプレイボタンを押して、スクリプトを実行します。
7. Confirmation(確認)ウィンドウでYes(はい)をクリックします。スイッチのDCB構成に一致するようにスクリプトがDCBを構成します。
8. 再起動させるために、常にこのスクリプトを再実行して、アダプタが適切にRoCE用に設定されていることを確認します。

VMスイッチとアダプタを構成

1. ドメイン管理者として、各クラスタノードでPowerShell ISEウィンドウを管理者権限で開きます。PowerShellウィンドウの開き方は、「クラスタノードでのファームウェア、ドライバ、OSの構成と更新」セクションの手順19～21をご覧ください。
2. Script(スクリプト)の隣の下向き矢印をクリックし、スクリプトペインを展開します。
3. 次のスクリプトをペーストします。
`Set-NetAdapterAdvancedProperty -Name "Ethernet" -RegistryKeyword VlanID -RegistryValue "0"
Set-NetAdapterAdvancedProperty -Name "Ethernet 2" -RegistryKeyword VlanID -RegistryValue "0"
New-VMSwitch -Name SetSwitch -NetAdapterName "Ethernet" -AllowManagementOS $true
-EnableEmbeddedTeaming $true
Rename-VMNetworkAdapter -ManagementOS -NewName Mgmt
Add-VMNetworkAdapter -ManagementOS -VMNetworkAdapterName SMB_1
remove-netipaddress -InterfaceAlias "vEthernet (Mgmt)" -IPAddress 192.168.110.27 -PrefixLength 24
New-NetIPAddress -InterfaceAlias "vEthernet (Mgmt)" -IPAddress 192.168.110.28 -PrefixLength 24
New-NetIPAddress -InterfaceAlias "vEthernet (SMB_1)" -IPAddress 192.168.110.27 -PrefixLength 24
set-vmnetworkadaptervlan -ManagementOS -Access -VlanID 110 -VMNetworkAdapterName SMB_1
set-vmNetworkAdapter -ManagementOS -Name "SMB_1" -IeeePriorityTag on
Get-NetAdapterRdma "vEthernet (SMB_1)"
Enable-NetAdapterRdma "vEthernet (SMB_1)"
Add-VMSwitchTeamMember -VMSwitchName "SETSwitch" -NetAdapterName "Ethernet 2"
Add-VMNetworkAdapter -ManagementOS -Name SMB_2
New-NetIPAddress -InterfaceAlias "vEthernet (SMB_2)" -IPAddress 192.168.111.27 -PrefixLength 24
Set-VMNetworkAdapterVlan -VMNetworkAdapterName "SMB_2" -VlanID "111" -Access -ManagementOS
Set-VMNetworkAdapter -ManagementOS -Name SMB_2 -IeeePriorityTag on`

```
Enable-NetAdapterRdma "vEthernet (SMB_2)"
Set-VMNetworkAdapterTeamMapping -ManagementOS -VMNetworkAdapterName SMB_1 -PhysicalNetAdapterName
"Ethernet"
Set-VMNetworkAdapterTeamMapping -ManagementOS -VMNetworkAdapterName SMB_2 -PhysicalNetAdapterName
"Ethernet 2"
```

4. 青のPowerShellペインで、次のコマンドを入力してRoCEアダプタのシステム名を見つけます。

```
get-NetAdapter
```

5. 手順3のスクリプトを改造します。次の書き換えを行います。
 - a. "Ethernet"を、使用するRoCEネットワークアダプタのポート1のアダプタ名に変更します。
 - b. "Ethernet 2"を、使用するRoCEネットワークアダプタのポート2のアダプタ名に変更します。
 - c. IPアドレスを、使用するシステムの適切なIPアドレスに変更します。
6. 緑のプレイボタンを押して、スクリプトを実行します。
7. Confirmation(確認)ウィンドウでYes(はい)をクリックします。記憶域スペースダイレクトが使用するようにスクリプトがSETスイッチを構成します。
8. メインネットワークにアクセスする非RoCEアダプタを使用するように第3のvSwitchを設定します。
 - a. VLAN 0にDHCPのアダプタを構成します。
 - b. 青いPowerShellペインに次のコマンドを入力します。NIC1はネットワークに接続するNICの名前に書き変えます。

```
New-VMSwitch -Name Internet -NetAdapterName NIC1 -AllowManagementOS $true
```

ひとつのノードを使ってStorage Spaces Directのクラスタストレージを作成

1. クラスタにつきひとつのノードを選んで、その上でクラスタ検証ツールを実行します。
 - a. ドメイン管理者として、各クラスタノードでPowerShellウィンドウを開きます。PowerShellウィンドウの開き方は、「クラスタノードでのファームウェア、ドライバ、OSの構成と更新」セクションの手順19~21をご覧ください。
 - b. 次のコマンドを実行します。

```
Test-Cluster -Node S2D-Node01, S2D-Node02, S2D-Node03 -Include 'Storage Spaces Direct',
'Inventory', 'Network', System Configuration'
```

2. PowerShellウィンドウに、生成したクラスタ検証レポートの場所が表示されます。クラスタ検証レポートを開き、不具合がないことを確認します。レポート内の警告は無視してもよいか、あるいは展開前に修正するのかが検証します。
3. PowerShellウィンドウに次のコマンドを入力して、フェイルオーバークラスタを展開します。IPアドレス、クラスタ名、ノード名は使用するネットワークに適したものに変わります。

```
New-Cluster -Name "S2DCluster" -Node "S2D-Node1","S2D-Node2","S2D-Node3" -NoStorage -StaticAddress
10.214.200.240
```

4. PowerShellウィンドウに以下のクラスタハードウェア用の一連のコマンドを入力して、フェイルオーバークラスタの記憶域スペースダイレクトを有効化します。

```
New-Volume -StoragePoolFriendlyName "S2D on S2DCluster" -FriendlyName Volume1 -Size 2250GB
New-Volume -StoragePoolFriendlyName "S2D on S2DCluster" -FriendlyName Volume2 -Size 2250GB
New-Volume -StoragePoolFriendlyName "S2D on S2DCluster" -FriendlyName Volume3 -Size 2250GB
```

マスターVMの準備

SQLサーバーマスターVMの作成

1. 各クラスからノードをひとつ選択します。ドメイン管理者として、PowerShell ISEウィンドウを管理者権限で開きます。PowerShellウィンドウの開き方は、「クラスターノードでのファームウェア、ドライバ、OSの構成と更新」セクションの手順19～21をご覧ください。
2. Script(スクリプト)の隣の下向き矢印をクリックし、スクリプトペインを展開します。
3. 次のスクリプトをペーストし、OS、SQLサーバー、DB2バックアップファイルへの適切なパスを挿入します。

```
# =====
# Options toggles
# =====
# -----
# -- Toggle script sections --
# -----
# Create a 1-disk or 3-disk VM (for SQL DB/log files)
$3DiskVM = $true
# Validate DVD Store DB and Log folders are in place
$ConfigureForDVDStore = $true
# Install SQL Server
$InstallSQL = $true
# Path
$VMpath = "C:\GoldenVM"
# -----
# -- VM guest configuration --
# -----
# Hyper-V hardware version. Generation 1 or 2.
$Generation = '2'
# Set disk size and type. Must be greater than 25GB for the OS.
$DiskOSSize = 100*1000000000
$DiskDBSize = 85*1000000000
$DiskLogSize = 30*1000000000
# Destination disk format
$OSDiskFormat = "EagerZeroedThick" # EagerZeroedThick, Thick, Thin
$DBDiskFormat = "EagerZeroedThick" # EagerZeroedThick, Thick, Thin
$LogDiskFormat = "EagerZeroedThick" # EagerZeroedThick, Thick, Thin
# vSwitch - Please configure your vSwitch before running this script.
$VirtualSwitch = "SETSwitch"
$VirtualSwitch2 = "Internet"
# Target VM name
$VMName = 'AMD-SQL-GOLD'
# VM CPU allocation
$VMCPU = 16
# VM RAM allocation 28GB
$VMMemory = 1024*1024*1024*16
# Path to ISO files - please copy to local directory before running script.
$WindowsDisc = <path to Windows Server 2019 ISO>
$SQLDisc = <path to SQL Server 2019 RC ISP>
# DS2 SQL backup file location - please copy to local directory before running script.
#Local file copied from "\\pt-data01.ptnet.principledtech.com\pt\Everyone\Chris B\memoria\DS3-40GB.bak"
#DS2Backup is local hypervisor location of backup file
#DS2BackupPath is VM location to copy backup file to.
$CopyDS2Backup = $true
$DS2Backup = <Local directory with a copy of DS3-40GB.bak (This file should be generated using the benchmarking directions at the end of the methodology)>'
$DS2BackupPath = <VM directory where DS3040GB.bak will be stored>
$SQLInstallCommandLine = ' /qs /ACTION=Install /FEATURES=SQLEngine,Replication,FullText /INSTANCENAME=MSSQLSERVER /SECURITYMODE=SQL /SAPWD=Password1 /SQLSVCACCOUNT="NT AUTHORITY\SYSTEM" /SQLSYSADMINACCOUNTS="Administrators" /AGTSVCACCOUNT="NT AUTHORITY\Network Service" /TCPENABLED=1 /IACCEPTSQLSERVERLICENSETERMS /UpdateEnabled=True /UpdateSource=MU'
# Wait for VM to first boot. If script errors because of slow VM load, increase this value.
(Default 60)
$BootTime = 120
```

```

# -----
# -- Windows guest variables --
# -----
# -
# Initialization security definitions
# -
# Local admin
$Username = 'Administrator'
$Password = 'Password1'
$SecPass = ConvertTo-SecureString -AsPlainText $Password -Force
$SecCred = New-Object System.Management.Automation.PSCredential -ArgumentList $Username, $SecPass
# Create destination VM folder
$FolderCheck = Test-Path $VMpath -PathType Container
if ($FolderCheck -eq $false)
{
    try {
        Write-Host -ForegroundColor Green " - Creating destination VM folder $VMpath on localhost"
        New-Item -Path $VMpath -ItemType Directory -ErrorAction Stop | Out-Null #-Force
    }
    catch {
        Write-Host -ForegroundColor Red "Unable to create destination VM directory '$VMpath'. Error was: $_"
        -ErrorAction Stop
    }
}
else
{
    Write-Host "$VMpath folder exists" -ForegroundColor DarkGreen
}
# =====
# Create VM
# =====
# Create VM
Write-Host -ForegroundColor Green "1. Creating OS VHDx."
if ($OSDiskFormat -eq "EagerZeroedThick" -OR $OSDiskFormat -eq "Thick") {
    #Thick provisioned
    $OSVHDParam = @{
        Path = "$VMpath\OS.vhdx"
        Fixed = $True
        SizeBytes = $DiskOSSize
    }
} Else {
    #Thin provisioned
    $OSVHDParam = @{
        Path = "$VMpath\OS.vhdx"
        Dynamic = $True
        SizeBytes = $DiskOSSize
    }
}}
New-VHD @OSVHDParam
function Eagerzero
{
    param(
        [string]$vhdxpath
    )
    Mount-VHD -Path $vhdxpath -passthru -Confirm:$false| Initialize-Disk -Passthru -PartitionStyle GPT
    -Confirm:$false| New-Partition -DriveLetter Z -UseMaximumSize | Format-Volume -Confirm:$false -Force
    $tozero = (fsutil volume diskfree Z:).split(" ")[13]
    fsutil file createnew Z:\clear $tozero
    fsutil file setvaliddata Z:\clear $tozero
    fsutil file setzerodata offset=0 length=$tozero Z:\Clear
    del Z:\Clear
    Remove-Partition -DriveLetter Z -confirm:$False
    Dismount-VHD -Path $vhdxpath
}
if ($OSDiskFormat -eq "EagerZeroedThick") {
    Eagerzero "$VMpath\OS.vhdx"
}
}

```

```

Write-Host -ForegroundColor Green "2. Creating VM."
$NewVMPParam = @{
Name = $VMName
MemoryStartupBytes = $VMMemory
SwitchName = $VirtualSwitch2
VHDPath = "$VMpath\OS.vhdx"
Path = $VMpath
Generation = $Generation
}
$VM = New-VM @NewVMPParam
$VM = Set-VM -VMName $VMName -ProcessorCount $VMCPU
$VM = Get-VM -Name $VMName
# Mount install ISO
$VMDVDParam = @{
VMName = $VMName
Path = $WindowsDisc
Confirm = $False
}
Add-VMDvdDrive @VMDVDParam
# Start VM
Start-VM $VMName
Start-Sleep $BootTime
Write-Host -ForegroundColor Green "3. Open Hyper-V and connect to the new VM. Run the Windows
install process."
Write-Host -ForegroundColor Green "4. Once the install is complete, log in with the default user and
password."
Write-Host -ForegroundColor Green "5. You may be prompted to select if the server is discoverable on
the network. Select the appropriate choice for your environment. "
Write-Host -ForegroundColor Cyan " ** If you are not using DHCP for the VM, you must statically
assign an IP at this point. **"
# Wait for VM to reboot and installation to complete
Pause
Stop-VM -Name $VMName -Confirm:$false
do {} until ((Get-VM $VMName).State -eq "Off")
# Dismount OS install ISO
Write-Host -ForegroundColor Green "6. Dismounting and removing virtual CD-ROMs."
$DVD = Get-VMDvdDrive -VMName $VMName
Remove-VMDvdDrive -VMDvdDrive $DVD -Confirm:$False
Start-Sleep -s 5
# Power on VM
Write-Host -ForegroundColor Green "7. Starting VM."
Start-VM $VMName
Start-Sleep $BootTime
# Windows Updates
Write-Host -ForegroundColor Green "8. Log in, run "-NoNewline
Write-Host -ForegroundColor Yellow "sconfig.cmd"-NoNewline
Write-Host -ForegroundColor Green ", and change Windows Update Settings to " -NoNewline
Write-Host -ForegroundColor Yellow "Manual (Option 5)" -NoNewline
Write-Host -ForegroundColor Green ", and then run "
Write-Host -ForegroundColor Yellow "Download and Install Updates (Option 6) " -NoNewline
Write-Host -ForegroundColor Green ", and install all updates."
Write-Host -ForegroundColor Yellow "Once Complete, Enable Remote, change DNS to your DNS server,
change the name, and add the machine to your domain"
Write-Host -ForegroundColor Green "9. When all updates are complete, continue this script."
Write-Host -ForegroundColor Yellow "Note that if Windows says no updates are available, the VM may
not have an IP address."
# Wait for user to run Windows Updates
Pause
if ($3DiskVM -ne $true)
{
# Reboot VM
Write-Host -ForegroundColor Green "Rebooting VM"
Restart-VM -VMname $VMName -RunAsync -Confirm:$false
Start-Sleep $BootTime
}

```

```

# =====
# Configure DB and Log disks
# =====
# Create DB and Log VHDx
# If 3-disk is true, create VHDx
if($3DiskVM) {
# Shutdown VM
Write-Host -ForegroundColor Green "10. Shutting down VM."
Stop-VM -Name $VMName -Confirm:$false
do {} until ((Get-VM $VMName).State -eq "Off")
Start-Sleep 15
# Create DB and Log disks
Write-Host -ForegroundColor Green "11. Creating additional DB/Log disks and attaching."
if ($DBDiskFormat -eq "EagerZeroedThick" -OR $DBDiskFormat -eq "Thick") {
#Thick provisioned
$DBVHDParam = @{
Path = "$VMpath\DB.vhdx"
Fixed = $True
SizeBytes = $DiskDBSize
}
} Else {
#Thin provisioned
$DBVHDParam = @{
Path = "$VMpath\DB.vhdx"
Dynamic = $True
SizeBytes = $DiskDBSize
}}
if ($LogDiskFormat -eq "EagerZeroedThick" -OR $LogDiskFormat -eq "Thick") {
#Thick provisioned
$LogVHDParam = @{
Path = "$VMpath\Log.vhdx"
Fixed = $True
SizeBytes = $DiskLogSize
}
} Else {
#Thin provisioned
$LogVHDParam = @{
Path = "$VMpath\Log.vhdx"
Dynamic = $True
SizeBytes = $DiskLogSize
}}
New-VHD @DBVHDParam
New-VHD @LogVHDParam
if ($DBDiskFormat -eq "EagerZeroedThick") {
Eagerzero -vhdxpath "$VMpath\DB.vhdx"
}
if ($LogDiskFormat -eq "EagerZeroedThick") {
Eagerzero -vhdxpath "$VMpath\Log.vhdx"
}
$AddDBVHDParam = @{
Path = "$VMpath\DB.vhdx"
ControllerType = 'SCSI'
ControllerLocation = 1
VM = $VM
}
Add-VMHardDiskDrive @AddDBVHDParam
$AddLogVHDParam = @{
Path= "$VMpath\Log.vhdx"
ControllerType = 'SCSI'
ControllerLocation = 2
VM = $VM
}
Add-VMHardDiskDrive @AddLogVHDParam
# Power on VM
Write-Host -ForegroundColor Green "12. Starting VM."

```

```

Start-VM $VMName
Start-Sleep $BootTime
# Bring VHDx online
Start-Sleep 30
Write-Host -ForegroundColor Green "13. Setting disks Online."
$s = New-PSSession -ComputerName $VMName -Credential $SecCred
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock { Get-Disk | Where-Object IsOffline -Eq $True | Set-Disk
-IsOffline $False }
# Initialize DB and log drives
Write-Host -ForegroundColor Green "14. Initializing disks."
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {set-disk -Number 1 -IsOffline $false}
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {set-disk -Number 2 -IsOffline $false}
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {set-disk -Number 1 -IsReadOnly $false}
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {set-disk -Number 2 -IsReadOnly $false}
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {clear-disk -Number 1 -Confirm:$false}
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {clear-disk -Number 2 -Confirm:$false}
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {Initialize-Disk 1 -PartitionStyle GPT}
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {Initialize-Disk 2 -PartitionStyle GPT}
# Set drive letters. G: database, H: transaction logs.
Write-Host -ForegroundColor Green "15. Setting drive letters to G and H"
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {New-Partition -DiskNumber 1 -UseMaximumSize
-AssignDriveLetter}
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {New-Partition -DiskNumber 2 -UseMaximumSize
-AssignDriveLetter}
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {Set-Partition -DiskNumber 1 -PartitionNumber 2
-NewDriveLetter G}
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {Set-Partition -DiskNumber 2 -PartitionNumber 2
-NewDriveLetter H}
# Format DB and log drives
Write-Host -ForegroundColor Green "16. Quick-formatting drives."
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {Format-Volume -DriveLetter G}
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {Format-Volume -DriveLetter H}
}
# =====
# Configure VM for DVDStore
# =====
if ($ConfigureForDVDStore)
{
Write-Host -ForegroundColor Green "17. Configuring DVDStore paths."
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {New-Item G:\db -type directory}
Invoke-Command -Session $s -ScriptBlock {New-Item H:\log -type directory}
# Copy DVDStore restore file to the C:\ drive
if ($CopyDS2Backup)
{
Write-Host -ForegroundColor Green "18. Copying DVDStore SQL backup manually."
Write-Host -ForegroundColor Yellow "Copy-Item $DS2Backup -Destination $DS2BackupPath"
pause
}
}
# =====
# Install SQL Server 2019 RC
# =====
# Install SQL Server
if ($InstallSQL)
{
Write-Host -ForegroundColor Green "19. Installing SQL Server."
Write-Host -ForegroundColor Green " - Attaching DVD."
Stop-VM -Name $VMName -Confirm:$false
do {} until ((Get-VM $VMName).State -eq "Off")
# Mount ISO
$VMDVDPParam = @{
VMName = $VMName
Path = $SQLDisc
Confirm = $False
}
}

```

```

Add-VMdvdDrive @VMDVDParam
Write-Host -ForegroundColor Green " - Starting VM."
Start-VM -VMname $VMName
Start-Sleep $BootTime
Write-Host -ForegroundColor Green " - Start Installation Manually."
Write-Host -ForegroundColor Yellow "D:\Setup.exe $SQLInstallCommandLine"
Write-Host -ForegroundColor Green "20. Continue when installation is complete."
Pause
# Remove install disc
Write-Host -ForegroundColor Green "21. Dismounting and removing virtual CD-ROMs."
Start-Sleep 15
Write-Host -ForegroundColor Green " - Shutting down VM."
Stop-VM -Name $VMName -Confirm:$false
do {} until ((Get-VM $VMName).State -eq "Off")
# Dismount SQL install ISO
Write-Host -ForegroundColor Green " - Dismounting disc."
Set-VMdvdDrive -VMName $VMName -Path $null -Confirm:$false
Start-Sleep -s 5
Write-Host -ForegroundColor Green " - Starting VM."
Start-VM -VMname $VMName
Start-Sleep $BootTime
}
# =====
# End of script
# =====
Write-Host -ForegroundColor Cyan "You may wish to run Windows Update at this time if you installed
SQL Server."
pause
#Copy Sysprep files to local hypervisor install directory before beginning script
Write-Host -ForegroundColor Green "27. Manually copy Sysprep files to VM"
Write-Host -ForegroundColor Yellow "Copy-Item \\S2DLEGINTEL01\install\Sysprep_Files\* -Destination
C:\\"
pause
Write-Host -ForegroundColor Green "28. Manually disable remote, remove from domain, and remove DNS."
pause
Write-Host -ForegroundColor Green "29. Manually Run this file in C:\ as Administrator:" -NoNewline
Write-Host -ForegroundColor Yellow "RunMeAsAdministrator.bat"
pause
Write-Host -ForegroundColor Green "30. In Hyper-V change the settings for the VM."
Write-Host -ForegroundColor Yellow "Change automatic stop action to Shut down."
Write-Host -ForegroundColor Red "======"
Write-Host -ForegroundColor Red "SCRIPT COMPLETE"
Write-Host -ForegroundColor Red "======"
pause
EXIT

```

マスターVMのクローンを作成

1. 同じクラスノードを使って各クラスにマスターVMイメージを作成します。ドメイン管理者として、PowerShell ISEウィンドウを管理者権限で開きます。
2. Script(スクリプト)の隣の下向き矢印をクリックし、スクリプトペインを展開します。
3. 次のスクリプトをペーストし、ExportDirectoryの適切な位置を挿入して、マスターVMのコピーを保存します。

```
$VMName = 'GOLDENVM'
$ExportDirectory='<Insert appropriate directory here.>'
#Make Export
$FolderCheck = Test-Path $ExportDirectory -PathType Container
if ($FolderCheck -eq $false)
{
try {
Write-Host -ForegroundColor Green " - Creating destination Export folder $ExportDirectory on localhost"
New-Item -Path $ExportDirectory -ItemType Directory -ErrorAction Stop | Out-Null #-Force
Write-Host -ForegroundColor Yellow "Make sure you have done sysprep before we export."
pause
Export-VM -Name $VMName -Path $ExportDirectory
}
catch {
Write-Host -ForegroundColor Red "Unable to create destination Export folder '$VMpath'. Error was:$_"
-ErrorAction Stop
}}
else
{
Write-Host -ForegroundColor Yellow "$ExportDirectory folder exists, assuming VM is already exported." }
Write-Host -ForegroundColor Green "Export Complete"
#Make copies and import
$Volumes = Get-VirtualDisk | where-object {$_.FriendlyName -Match "^Volume?"}
$startno = 1
$Endno = 8
foreach ($volume in $Volumes) {
$name = $volume.FriendlyName
for ($VMno=$startno; $VMno -le $Endno; $VMno++) {
$destination = "C:\ClusterStorage\$name\COPY$VMno"
mkdir $destination
$MyVM = Import-VM -Path (ls "$ExportDirectory\$VMName\Virtual Machines\*.vmcx").tostring() -Copy
-GenerateNewID -VhdDestinationPath $destination -VirtualMachinePath $destination
Rename-VM -VM $MyVM -NewName "VM$VMno"
}
}
$startno=$Endno+1
$Endno=$Endno+8
}
```

DVD Store 3ベンチマークの構成と実行

データの生成

データはDS3に含まれるInstall.plスクリプトを使って生成し、当社が使用する40GBデータベースサイズとデータベースプラットフォーム用のパラメータを確保しました。Install.plスクリプトはLinux®のユーティリティシステム上で実行し、データベーススキーマを生成しました。

データ生成処理の後、データファイルとスキーマ作成ファイルを、SQL Server 2019を実行しているWindowsベースのシステムに転送しました。SQLサーバーには40GBのデータベースを構築し、次に完全バックアップを行い、迅速にアクセスできるようにリモートでバックアップファイルを保存しました。

必要に応じて、バックアップファイルを使ってデータベースを復旧しました。

スキーマ作成スクリプトには1箇所だけ変更を行い、当社のデータベース用にファイルサイズを指定するようにしました。必要以上のファイルサイズを明確に設定し、ファイルが大きくなってもテスト結果に影響しないようにしました。このファイルサイズに関する変更以外は、DVD Store文書に従ってデータベースを作成しロードしました。具体的には次の手順を実行しました。

1. DS3ダウンロードにあるデータベース作成スクリプトを使用してデータを生成し、データベースとファイル構造を作成しました。当社の40GBデータベース固有のサイズ変更を行い、ドライブ名を適切に変更しました。
2. ファイルを当社のLinuxデータ生成システムからSQLサーバーを実行しているWindowsシステムに転送します。
3. 供給したDVD Storeスクリプトでデータベーステーブル、ストアプロシージャ、オブジェクトを作成します。
4. データベース復旧モデルをbulk-loggedに設定し、過剰なログ記録を防ぎます。
5. 生成したデータをデータベースにロードします。データのロードにはSQL Server Management Studioのインポートウィザードを使用します。必要であればEnable Identity Insert(ID挿入の有効化)など、オリジナルのスクリプトのオプションを保持します。
6. データベース作成スクリプトを使ってインデックス、フルテキストカタログ、主キー、外部キーを作成します。
7. データベース作成スクリプトにより各テーブルの統計値を更新します。これはテーブルデータの18パーセントをサンプリングします。
8. SQLサーバーインスタンスでds3user SQLサーバーログインを作成します。これには次のTransact SQL (TSQL)スクリプトを使用します。

```
USE [master]
GO
CREATE LOGIN [ds3user] WITH PASSWORD=N'',
DEFAULT_DATABASE=[master],
DEFAULT_LANGUAGE=[us_english],
CHECK_EXPIRATION=OFF,
CHECK_POLICY=OFF
GO
EXEC master..sp_addsrvrolemember @loginame = N'ds3user',
@rolename = N'sysadmin'
USE [DS3]
CREATE USER [ds3DS3user] FOR LOGIN [ds3user]
EXEC sp_addrolemember N'db_owner', N'ds3DS3user'
USE [master]
CREATE USER [ds3masteruser] FOR LOGIN [ds3user]
EXEC sp_addrolemember N'db_owner', N'ds3masteruser'
```

9. データベース復旧モデルの設定をfullに戻します。
10. SQL Server Management Studioを使って、必要なフルテキストインデックスを作成します。
11. データベースユーザーを作成し、そのユーザーをSQLサーバーログインに割り当てます。
12. データベースの完全バックアップを取ります。このバックアップでデータベースを初期状態に復旧できます。

DVD Storeテストの実行

当社にて一連のバッチファイル、SQLスクリプト、シェルスクリプトを作成して全テストサイクルを自動化しました。DVD Storeは1分当たりの命令数の計量値を出力します。これはテスト全体を通して計算を実行した平均値で、このレポートでは各ターゲットで報告された最新のOPMを記載しています。

各コンポーネントのテストサイクルは、次の一般的な手順で成り立っています。

1. ターゲットシステムから以前の出力を消去します。
2. ターゲットからデータベースを削除します。
3. ターゲットのデータベースを復旧します。
4. ターゲットを再起動します。
5. テスト中のサーバーとクライアントシステムからのping応答を待ちます。
6. テストサーバーを10分間アイドル状態にします。
7. クライアント上でDVD Storeドライバを起動します。

次のDVD Store 3パラメータをテストに使用しました。

```
ds3sqlserverdriver.exe --target=<target _ IP> --ramp_rate=10 --run_time=30 --n_threads=32 --db_size=40GB --think_time=0.00 --detailed_view=Y --warmup_time=5 --report_rate=1 --pct_newcustomers=20 --csv_output=<drivepath>
```

フェイルオーバークラスタマネージャの準備

フェイルオーバークラスタマネージャ上でのVMの設定

1. ノード2でフェイルオーバークラスタマネージャを開きます。
2. S2DClusterをクリックします。
3. Configure Role(構成の役割)を選択します。
4. Virtual Machine(仮想マシン)を選択します。
5. Next(次へ)をクリックします。
6. テストする仮想マシンすべてにチェックを入れます。
7. Next(次へ)をクリックします。
8. 高可用性の設定を検証します。
9. Next(次へ)をクリックします。
10. Finish(終了)をクリックします。

検証結果の概要レポートはこちら：
https://japancatalog.dell.com/c/wp-content/uploads/better-sql-performace-using-amd-epyc-3rd-gen-processors_JPN.pdf



This project was commissioned by Dell Technologies.



Facts matter.®

Principled Technologies is a registered trademark of Principled Technologies, Inc. All other product names are the trademarks of their respective owners.

DISCLAIMER OF WARRANTIES; LIMITATION OF LIABILITY:

Principled Technologies, Inc. has made reasonable efforts to ensure the accuracy and validity of its testing, however, Principled Technologies, Inc. specifically disclaims any warranty, expressed or implied, relating to the test results and analysis, their accuracy, completeness or quality, including any implied warranty of fitness for any particular purpose. All persons or entities relying on the results of any testing do so at their own risk, and agree that Principled Technologies, Inc., its employees and its subcontractors shall have no liability whatsoever from any claim of loss or damage on account of any alleged error or defect in any testing procedure or result.

In no event shall Principled Technologies, Inc. be liable for indirect, special, incidental, or consequential damages in connection with its testing, even if advised of the possibility of such damages. In no event shall Principled Technologies, Inc.'s liability, including for direct damages, exceed the amounts paid in connection with Principled Technologies, Inc.'s testing. Customer's sole and exclusive remedies are as set forth herein.