

## 第 9 章：实现 Windows Server 2016 Hyper-V 故障转移群集

# 实验：实现 Windows Server 2016 Hyper-V 故障转移群集(Implementing failover clustering with Windows Server 2016 Hyper-V)

### 练习 1：配置虚拟环境(Configuring virtual environment)

#### ► 任务 1：配置物理主机，虚拟机和嵌套虚拟化(Configure physical host, VMs, and nested virtualization)

1. 在 LON-HOST2 上，单击 Start，然后单击 Windows PowerShell。
2. 在 Windows PowerShell 窗口中，键入以下命令，然后按 Enter 键：

```
Install-WindowsFeature -Name Hyper-V, Hyper-V-Tools, Hyper-V-PowerShell -Restart
```

您的计算机将重新启动几次。每次重新启动时，务必在引导菜单中选择 28740B-LON-HOST2。

3. 使用 Adatum\Administrator 登录 LON-HOST2，密码为 Pa55w.rd。
4. 打开 File Explorer，然后浏览到 E:\Program Files\Microsoft Learning\28740\Drives。（请注意，驱动器号可能因您的主机计算机而异）。
5. 运行以下脚本以创建所需的交换机并导入此实验需要的 VM：
 

```
CreateVirtualSwitches.ps1
LON-HOST2_VM-Pre-Import-28740B.ps1
```
6. 打开 Server Manager，单击 Tools，然后单击 Hyper-V Manager。
7. 在左窗格中，选择 LON-HOST2。
8. 在 Virtual Machines 窗格中，选择 28740B-LON-NVHOST3。
9. 在 Actions 菜单中，单击 Upgrade Configuration Version，然后单击 Upgrade。
10. 对于 28740-LON-NVHOST4 和 28740B-LON-DC1-C，重复步骤 8 和 9。
11. 在 28740B-LON-NVHOST3 和 28740B-LON-NVHOST4 上，从 Start 菜单启动 Windows PowerShell，然后运行以下命令启用嵌套虚拟化（nested virtualization）：

```
Set-VMProcessor -VMName 28740B-LON-NVHOST3 -ExposeVirtualizationExtensions $true -
Count 2
Set-VMMemory 28740B-LON-NVHOST3 -DynamicMemoryEnabled $false
Get-VMNetworkAdapter -VMName 28740B-LON-NVHOST3 | Set-VMNetworkAdapter -
MacAddressSpoofing On
Set-VMProcessor -VMName 28740B-LON-NVHOST4 -ExposeVirtualizationExtensions $true -
Count 2
Set-VMMemory 28740B-LON-NVHOST4 -DynamicMemoryEnabled $false
Get-VMNetworkAdapter -VMName 28740B-LON-NVHOST4 | Set-VMNetworkAdapter -
MacAddressSpoofing On
```

#### ► 任务 2：在嵌套虚拟化主机上安装 Hyper-V

1. 打开 Server Manager，单击 Tools，然后单击 Hyper-V Manager。
2. 在左窗格中，选择 LON-HOST2。

3. 在 Virtual Machines 窗格中，选择 28740B-LON-NVHOST3。
4. 在 Actions 菜单中，单击 Start。
5. 对于 28740-LON-NVHOST4 和 28740B-LON-DC1-C，重复步骤 3 和 4。
6. 如果在 LON-HOST2 上关闭了 Windows PowerShell 窗口，请单击 Start，右键单击 Windows PowerShell，然后单击 Run as Administrator。
7. 要使用 Windows PowerShell Direct 打开 PSSession，请在 Windows PowerShell 命令提示符处键入以下命令，然后按 Enter 键：

```
Enter-PSSession -VMName 28740B-LON-NVHOST3
```

8. 在 Credentials request 对话框中的 Username 文本框中，键入 Adatum\Administrator，然后在 Password 文本框中键入 Pa55w.rd，然后按 Enter 键。
9. 要安装 Hyper-V，请在 Windows PowerShell 命令提示符下键入以下命令，然后按 Enter 键：

```
Install-WindowsFeature -Name Hyper-V, Hyper-V-Tools, Hyper-V-Powershell -Restart
```

10. 等待安装完成。在 Windows PowerShell 命令提示符下键入以下命令，然后按 Enter 键：

```
Exit
```



**注意：**如果这生成错误“Command ‘Exit’ was not run as the session in which it was intended to run was either closed or broken,”，忽略此错误。

11. 对于 28740B-LON-NVHOST4，重复步骤 7 到 10。
12. 要配置网络，在 LON-HOST2 上的 Windows PowerShell 提示符中，键入以下命令（请注意，主机上的路径可能不同）：

```
Invoke-Command -VMName 28740B-LON-NVHOST3 -FilePath "D:\Program Files\Microsoft Learning\28740\Drives\CreateVirtualSwitches.ps1"
```

13. 在 Credentials request 对话框中的 Username 文本框中，键入 Adatum\Administrator，然后在 Password 文本框中键入 Pa55w.rd，然后按 Enter 键。
14. 在 28740B-LON-NVHOST4 重复步骤 12 和 13。
15. 切换到 Hyper-V Manager 控制台，右键单击 28740B-LON-NVHOST3，单击 Connect，然后以 Adatum\Administrator 身份登录，密码为 Pa55w.rd。
16. 在 28740B-LON-NVHOST4 重复步骤 15。

**结果：**完成此练习后，您应该已成功导入 VM 并在 28740B-LON-NVHOST3 和 28740B-LON-NVHOST4 上启用嵌套虚拟化。

## 练习 2：为 Hyper-V 配置故障转移群集(Configuring a failover cluster for Hyper-V)

### ► 任务 1：从两台主机连接到 iSCSI 目标 ( iSCSI target )

1. 在 LON-NVHOST3 上, 单击 Start , 单击 Server Manager 图标, 然后在服务器管理器窗口中单击 Tools , 然后单击 iSCSI Initiator 。
2. 在 Microsoft iSCSI 提示符下, 单击 Yes 。
3. 单击 Discovery 选项卡。
4. 在 Discovery 选项卡上, 单击 Discover Portal 。
5. 在 IP address or DNS name 文本框中, 键入 172.16.0.10 , 然后单击 OK 。
6. 单击 Targets 选项卡, 然后单击 Refresh 。
7. 在 Discovered targets 列表中, 单击 iqn.1991-05.com.microsoft: lon-dc1-target1-target , 然后单击 Connect 。
8. 如果尚未选择, 请选择 Add this connection to the list of Favorite Targets , 然后单击 OK 。
9. 要关闭 iSCSI Initiator Properties 对话框, 请单击 OK 。
10. 切换到 LON-NVHOST4 。
11. 在 LON-NVHOST4 , 上, 打开 Server Manager , 单击 Tools , 然后单击 iSCSI Initiator 。
12. 在 Microsoft iSCSI 对话框中, 单击 Yes 。
13. 在 iSCSI Initiator 对话框中, 单击 Discovery 选项卡。
14. 在 Discovery 选项卡上, 单击 Discover Portal 。
15. 在 IP address or DNS name 文本框中, 键入 172.16.0.10 , 然后单击 OK 。
16. 单击 Targets 选项卡, 然后单击 Refresh 。
17. 在 Discovered targets 列表中, 单击 iqn.1991-05.com.microsoft: lon-dc1-target1-target , 然后单击 Connect 。
18. 选择 Add this connection to the list of Favorite Targets , 然后单击 OK 。
19. 要关闭 iSCSI Initiator Properties 对话框, 请单击 OK 。
20. 在 LON-NVHOST4 中, 在服务器管理器中, 单击 Tools , 然后单击 Computer Management
21. 展开 Storage , 然后单击 Disk Management 。
22. 右键单击 Disk 1 , 然后单击 Online 。（这是第一个大小为 20 GB 的磁盘。您的磁盘编号可能不同。）
23. 右键单击 Disk 1 , 然后单击 Initialize Disk 。
24. 在 Initialize Disk 对话框中, 单击 OK 。
25. 右键单击 Disk 1 旁边的未分配空间, 然后单击 New Simple Volume 。
26. 在 Welcome 页面上, 单击 Next 。
27. 在 Specify Volume Size 页面中, 单击 Next 。
28. 在 Assign Drive Letter or Path 页面上, 单击 Next 。
29. 在 Format Partition 页面的 Volume label 文本框中, 键入 ClusterDisk 。

30. 选择 Perform a quick format 复选框，单击 Next，然后单击 Finish。



**注意：**如果出现 Microsoft Windows 提示格式化磁盘，请单击 Cancel。

31. 对于磁盘 2 和磁盘 3，重复步骤 22 到步骤 30。在步骤 29 中，使用以下设置：
  - 磁盘 2 名称：ClusterVMs
  - 磁盘 3 名称：Quorum
32. 切换回 LON-NVHOST3。
33. 在服务器管理器中的 LON-NVHOST3 上，单击 Tools，然后单击 Computer Management。
34. 展开 Storage，然后单击 Disk Management。
35. 右键单击 Disk Management，然后单击 Refresh。。
36. 右键单击 Disk 1，然后单击 Online。
37. 右键单击 Disk 2，然后单击 Online。
38. 右键单击 Disk 3，然后单击 Online。。
39. 关闭 Computer Management 控制台。



**注意：**磁盘编号可能会因主机计算机中物理磁盘的数量而异。选择大小为 20 GB 的磁盘。

## ► 任务 2：在两台主机上配置故障转移群集

1. 在 LON-NVHOST3 上，确保 Server Manager 控制台已打开。
2. 在服务器管理器中的 Dashboard 上，单击 Add roles and features。
3. 在 Before you begin 页面上，单击 Next。
4. 在 Select installation type 页面上，单击 Next。
5. 在 Select destination server 页面上，确保选择 Select server from the server pool，然后单击 Next。
6. 在 Select server roles 页面中，单击 Next。
7. 在 Select features 页面的 Features 列表中，单击 Failover Clustering。在 Add features that are required for failover clustering 提示下，单击 Add Features，然后单击 Next。
8. 在 Confirm installation selections 页面上，单击 Install。
9. 安装完成后，单击 Close。
10. 切换到 LON-NVHOST4。
11. 在 LON-NVHOST4 上重复步骤 1 到 9。
12. 切换回 LON-NVHOST3。
13. 在 LON-NVHOST3 中，在服务器管理器中，单击 Tools，然后单击 Failover Cluster Manager。
14. 在故障转移群集管理器中，在中心窗格中的 Management 下，单击 Create Cluster。
15. 在 Create Cluster Wizard 的 Before You Begin 页面中，阅读信息，然后单击 Next。
16. 在 Select Servers 页面的 Enter server name 文本框中，键入 LON-NVHOST3，然后单击 Add。再次在 Enter server name 文本框中，键入 LON-NVHOST4，然后单击 Add。

17. 验证条目, 然后单击 Next。
18. 在 Validation Warning 页面中, 单击 No. I don't require support from Microsoft for this cluster , 然后单击 Next 。



**注意：**您正在跳过验证以在实验中节省一些时间。在生产环境中, 不应跳过群集验证。

19. 在 Access Point for Administering the Cluster 页面的 Cluster Name 文本框中, 键入 VMCluster 。
20. 在 Address 文本框中, 键入 172.16.0.126 , 然后单击 Next 。
21. 在 Confirmation 对话框中, 验证信息, 清除 Add all eligible storage to the cluster 复选框, 然后单击 Next 。
22. 在 Summary 页面中, 单击 Finish 。

### ► 任务 3：配置故障转移群集的磁盘

1. 在 LON-NVHOST3 中, 在 Failover Cluster Manager 控制台中, 展开 VMCluster.Adatum.com , 展开 Storage , 右键单击 Disks , 然后单击 Add Disk 。
2. 在 Add Disks to Cluster 对话框中, 验证是否选择了所有磁盘, 然后单击 OK 。
3. 单击左窗格中的 Disks , 并验证所有磁盘在故障转移群集管理器中显示为 Available Storage 。
4. 单击 Cluster Disk 1 , 右键单击该磁盘, 然后单击 Add to Cluster Shared Volumes 。
5. 右键单击 VMCluster.adatum.com , 单击 More Actions , 单击 Configure Cluster Quorum Settings , 然后单击 Next 。
6. 在 Select Quorum Configuration Option 页面中, 单击 Use default quorum configuration , 然后单击 Next 。
7. 在 Confirmation 页面上, 单击 Next 。
8. 在 Summary 页面上, 单击 Finish 。

**结果：**完成此练习后, 您应该已成功配置 Hyper-V 的故障转移群集基础架构。

## 练习 3：配置高可用性 VM (Configuring a highly available VM)

### ► 任务 1：将虚拟机存储移动到 iSCSI 目标

1. 确保 LON-NVHOST3 是刚刚分配给 Cluster Shared Volume 的磁盘所有者。您可以在 Owner Node 列中读取所有者的值。如果不是这样, 请将磁盘移动到 LON-NVHOST3 , 然后继续执行步骤。



**注意：**要移动磁盘：

- 右键单击磁盘, 然后单击 Move 。
  - 单击 Select Node , 单击 LON-NVHOST3 , 然后单击 OK 。
2. 在 LON-NVHOST3 上, 在桌面上, 在任务栏 ( taskbar ) 上, 单击 File Explorer 图标。
  3. 在文件资源管理器 ( File Explorer ) 中, 展开驱动器 C: , 展开 Program Files , 展开 Microsoft Learning , 展开 28740 , 展开 Drives , 展开 28740B-MANAGEMENT-SVR1 , 然后单击 Virtual Hard Disks 。



**注意：**根据物理机器，驱动器号可能不同。

4. 在详细信息窗格中，将 28740B-NANO-SVR1.vhd 虚拟硬盘文件移动到 C:\Cluster Storage\Volume1 位置。

### ► 任务 2：将 VM 配置为高可用

1. 在 LON-NVHOST3 中，在故障转移群集管理器中，单击 Roles，然后在 Actions 窗格中，单击 Virtual Machines。
2. 单击 New Virtual Machine。
3. 选择 LON-NVHOST3 作为群集节点，然后单击 OK。
4. 在 New Virtual Machine Wizard 的 Before You Begin 页面上，单击 Next。
5. 在 Specify Name and Location 页面的 Name 文本框中，键入 TestClusterVM，单击 Store the virtual machine in a different location，然后单击 Browse。
6. 浏览并选择 C:\ClusterStorage\Volume1，单击 Select Folder，然后单击 Next。
7. 在 Specify Generation 页面上，单击 Generation 1，然后单击 Next。
8. 在 Assign Memory 页面中，键入 256，然后单击 Next。
9. 在 Configure Networking 页面中，将选择项保留为 Not Connected，然后单击 Next。
10. 在 Connect Virtual Hard Disk 页面上，单击 Use an existing virtual hard disk，然后单击 Browse。
11. 浏览到 C:\ClusterStorage\Volume1，单击 28740B-NANO-SVR1.vhd，然后单击 Open。
12. 单击 Next，然后单击 Finish。如果出现错误通知您 Microsoft 管理已停止工作，请从步骤 1 重新启动此任务。
13. 在 High Availability Wizard 的 Summary 页面中，单击 Finish。
14. 右键单击 TestClusterVM，然后单击 Settings。
15. 在 LON-NVHOST3 中，在 Settings for TestClusterVM 对话框中，在导航窗格中，展开 Processor，然后单击 Compatibility。
16. 在右窗格中，选择 Migrate to a physical computer with a different processor version 复选框，然后单击 OK。
17. 右键单击 TestClusterVM，然后单击 Start。
18. 确保 VM 成功启动。

### ► 任务 3：故障转移 VM

1. 在 LON-NVHOST4 中，在服务器管理器控制台中，单击 Tools，然后单击 Failover Cluster Manager。
2. 展开 VMCluster.Adatum.com，然后单击 Roles。
3. 右键单击 TestClusterVM，单击 Move，单击 Live Migration，然后单击 Select Node。
4. 单击 LON-NVHOST4，然后单击 OK。等待直到机器迁移完成。您将看到迁移完成后，Owner Node 列将更改值。



**注意：**如果唯一的选项是 LON-NVHOST3，请选择 LON-NVHOST3 并继续实验。

5. 右键单击 TestClusterVM，然后单击 Connect。

6. 确保在 VM 迁移到其他主机后可以访问和操作 VM。
7. 在 Failover Cluster Manager 中, 右键单击 TestClusterVM , 然后选择 Shut Down 。

► **任务 4：配置关机时排空**

1. 在 LON- NVHOST3 上, 选择 Windows Start , 然后启动 Windows PowerShell 。
2. 在 Windows PowerShell 命令提示符下, 键入以下命令, 然后按 Enter 键：

```
(Get-Cluster).DrainOnShutdown
```



**注意：**这应该返回值 “1”。

3. 在 LON-NVHOST3 上, 还原 Failover Cluster Manager 。
4. 在 Failover Cluster Manager 中选择 Roles 。
5. 在 LON-NVHOST4 上, 单击 Windows Start , 选择 Power , 然后选择 Shut down 。
6. 在弹出对话框中, 选择 Continue 。
7. 在关闭之前, 观察 TestClusterVM 会从 LON-NVHOST4 实时迁移到 LON- NVHOST3 。

► **任务 5：为下一单元做准备**

完成实验后, 将所有虚拟机恢复到其初始状态：

1. 在主机计算机上, 启动 Hyper-V Manager 。
2. 关闭所有虚拟机。
3. 重新启动计算机, 并在出现提示时选择 Windows Server 2016 。

**结果：**完成此练习后, 应该已成功将虚拟机配置为高可用性。

