

# 運用 Microsoft Hyper-V 技術打造企業 虛擬化平台基礎

曹祖聖

台灣微軟資深講師

[jimycas@syset.com](mailto:jimycas@syset.com)

<http://teacher.syset.com>

MCP, MCP+I, MCSA, MCSE,  
MCDBA, MCAD, MCSA, MCTS, MCITP, MCPD, MCT, MVP



# 大綱

- ① Hyper-V 系統架構
- ② Hyper-V 主機配置考量
- ③ Scale-Out File Server (SOFS) 介紹
- ④ 虛擬機器監控與容錯移轉
- ⑤ 網路虛擬化
- ⑥ 虛擬機器複本與站台復原
- ⑦ 虛擬機器備份

# Hyper-V 系統架構

提供者：

作業系統

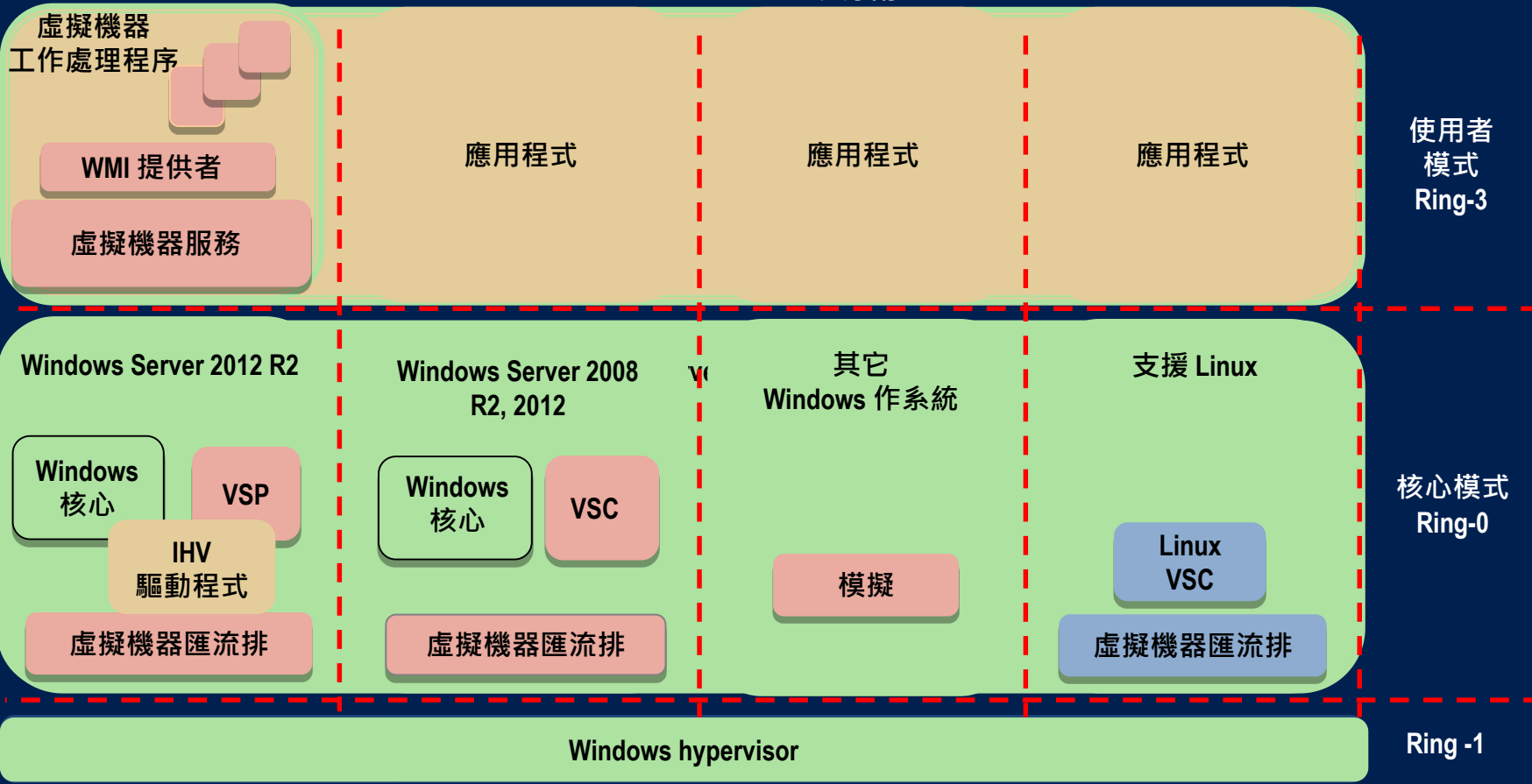
ISV/IHV/OEM

Hyper-V

Microsoft / Citrix

父分割

子分割

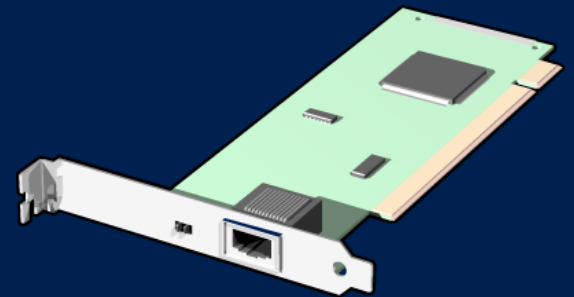


# 磁碟與存儲區考量

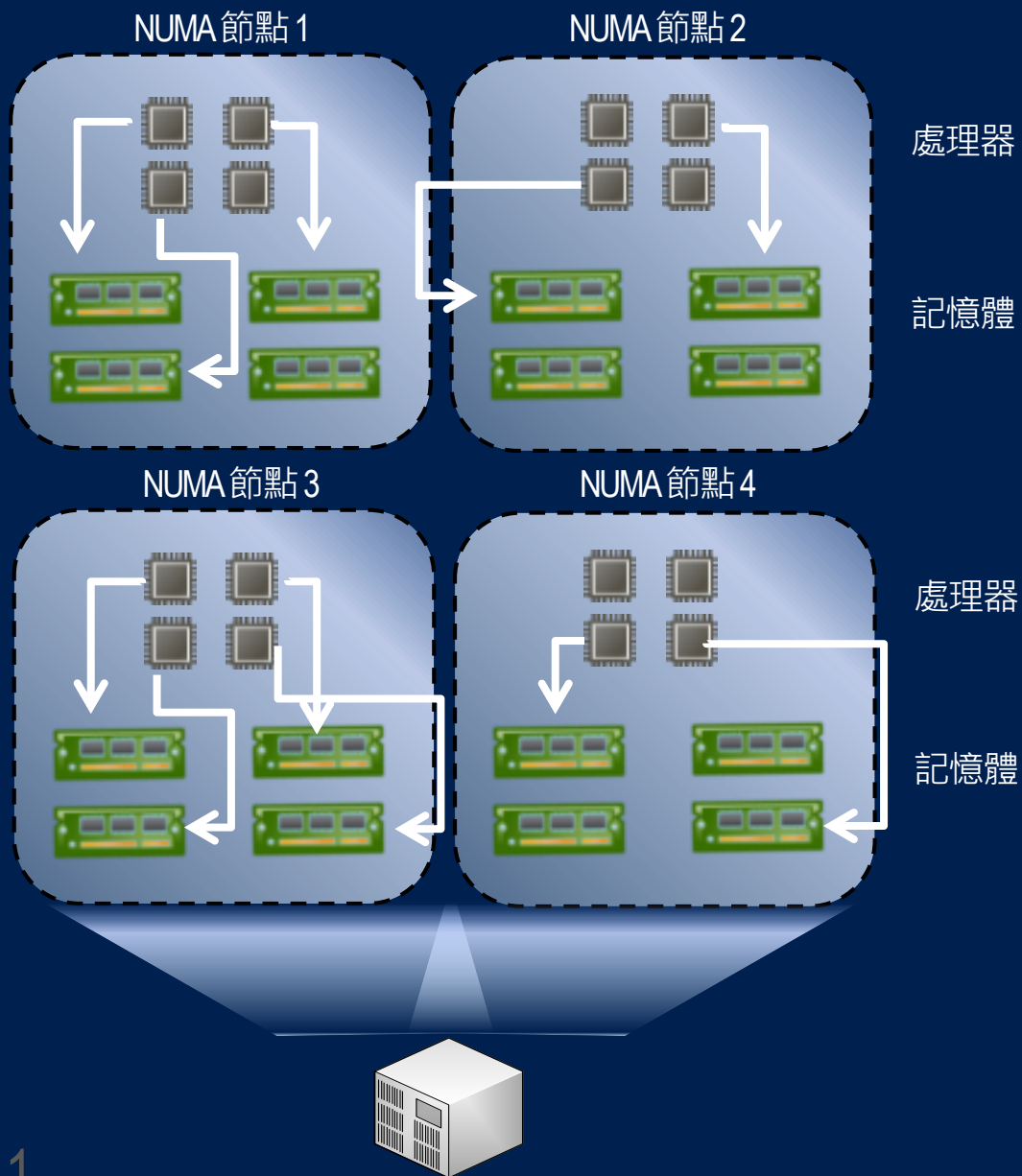
- ② Hyper-V 主機可以使用
  - ② DAS
  - ② SAN
  - ② NAS (SMB 3.0 共用資料夾)
- ② 虛擬機器需要檔案
  - ② 虛擬硬碟
  - ② 組態設定
  - ② 檢查點
  - ② 存放狀態

# 網路考量

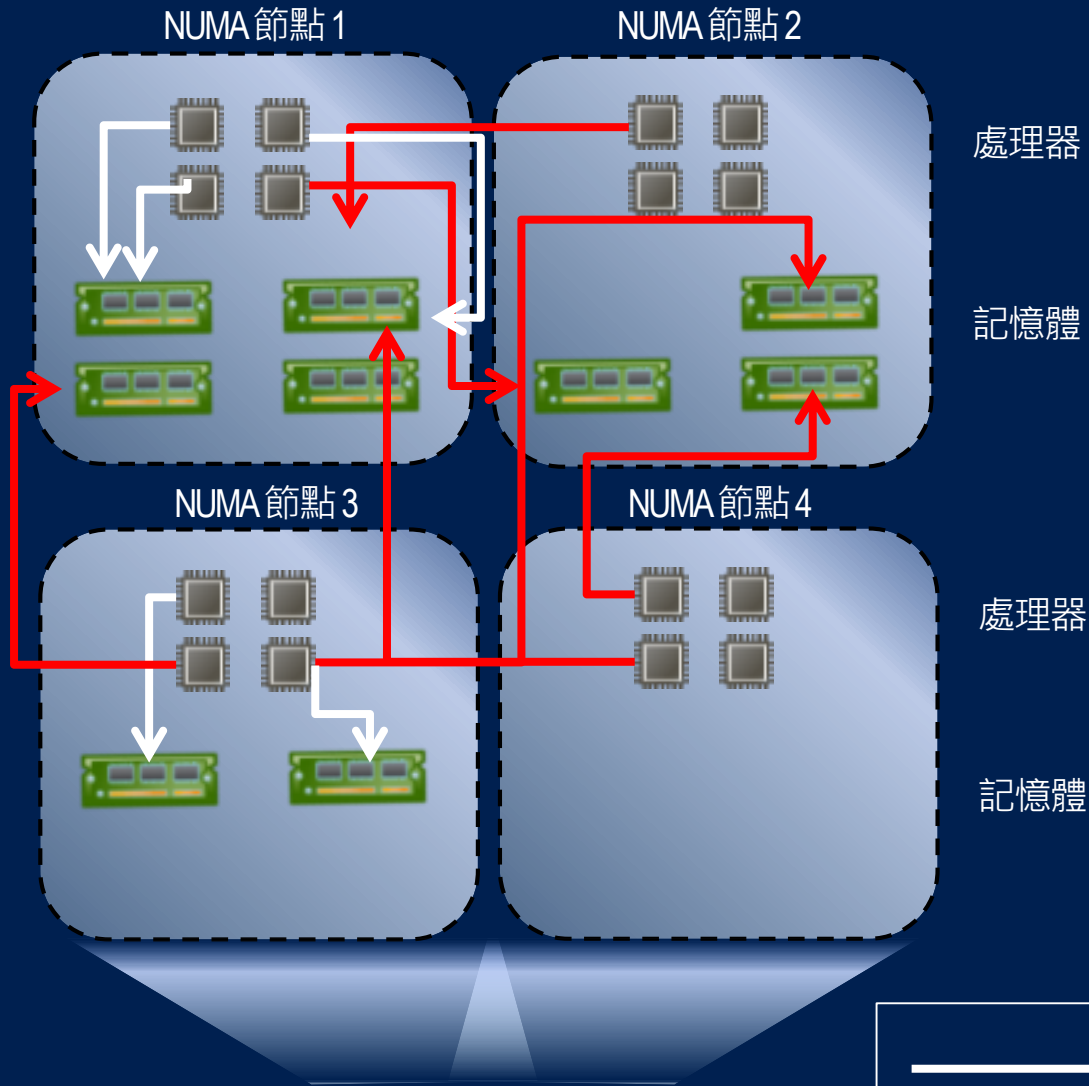
- ⊙ Hyper-V 主機需要多張網路卡
  - ⊙ 一張用做 Hyper-V 管理
  - ⊙ 至少一張用做虛擬網路
  - ⊙ 兩張卡連接存放區
  - ⊙ 一張用做容錯移轉叢集私用網路
  - ⊙ 至少一張用做虛擬機器即時移轉
- ⊙ 使用高速網路卡
- ⊙ NIC 小組: 容錯與效能
- ⊙ 頻寬管理



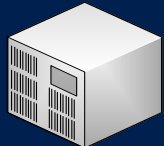
# 什麼是 NUMA?



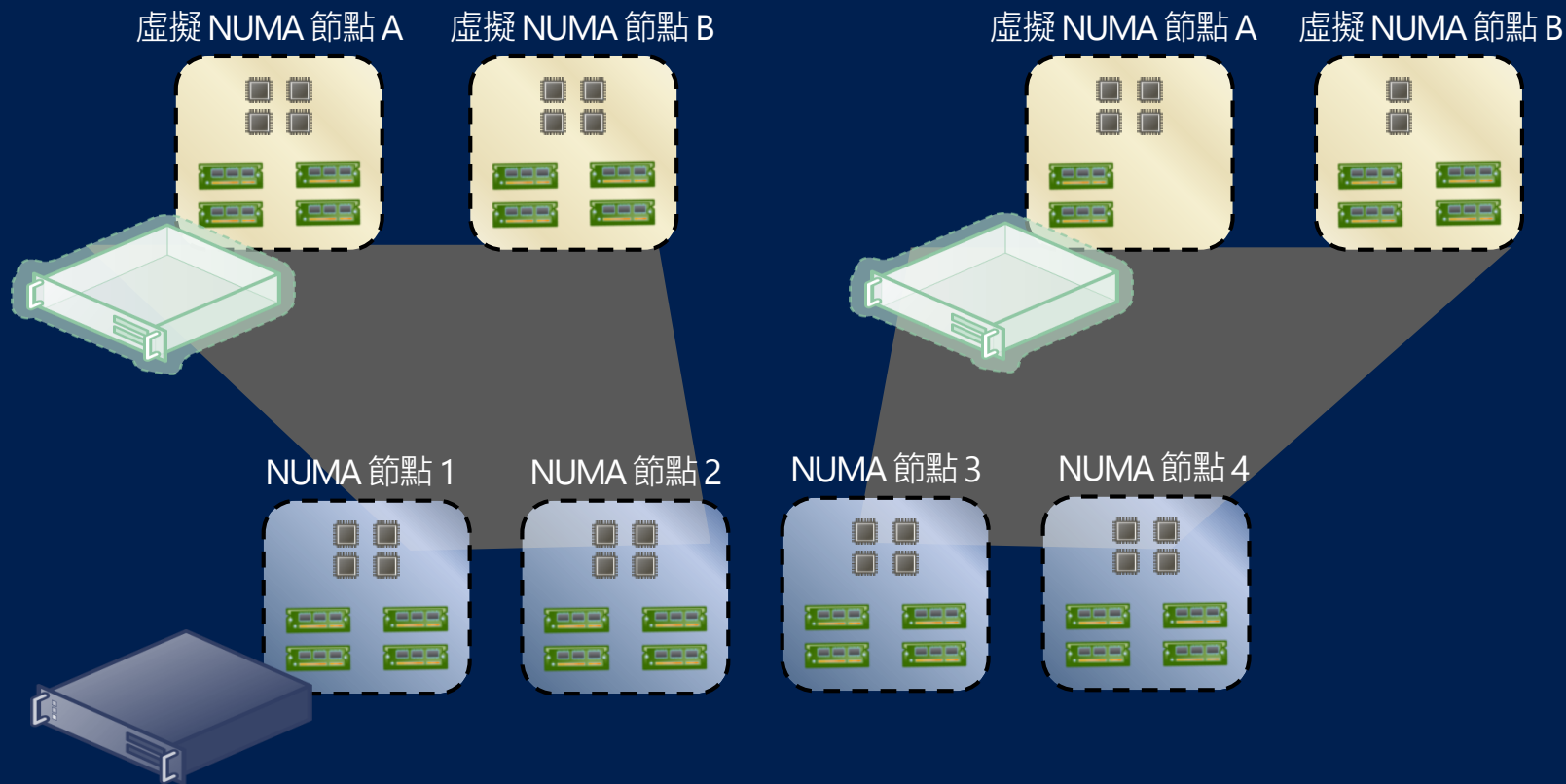
# 什麼是 NUMA?



- 同節點記憶體存取
- 不同節點記憶體存取

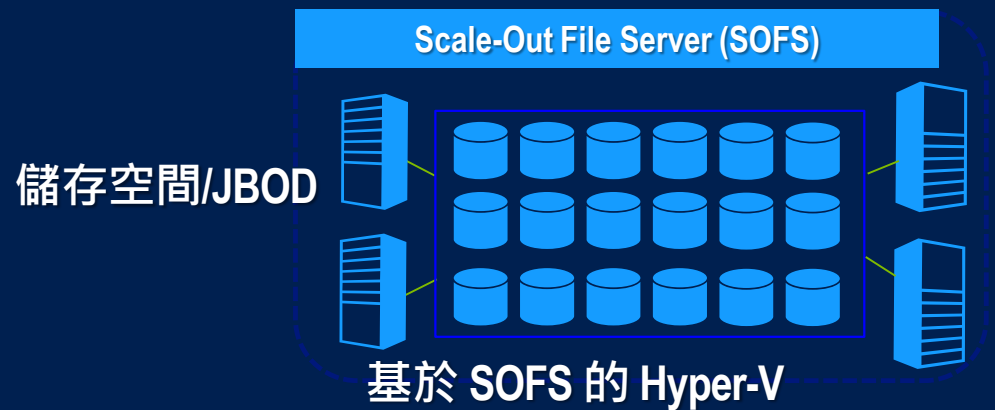
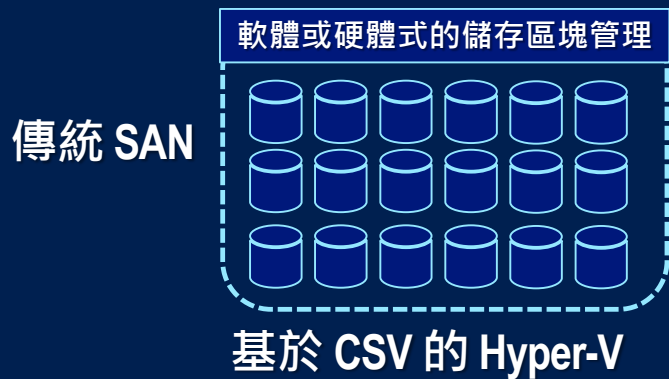
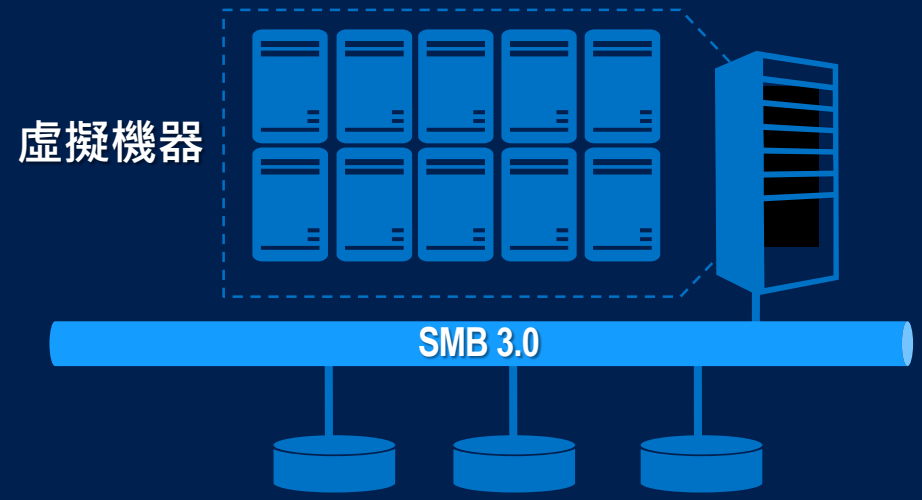


# 什麼是 NUMA ?

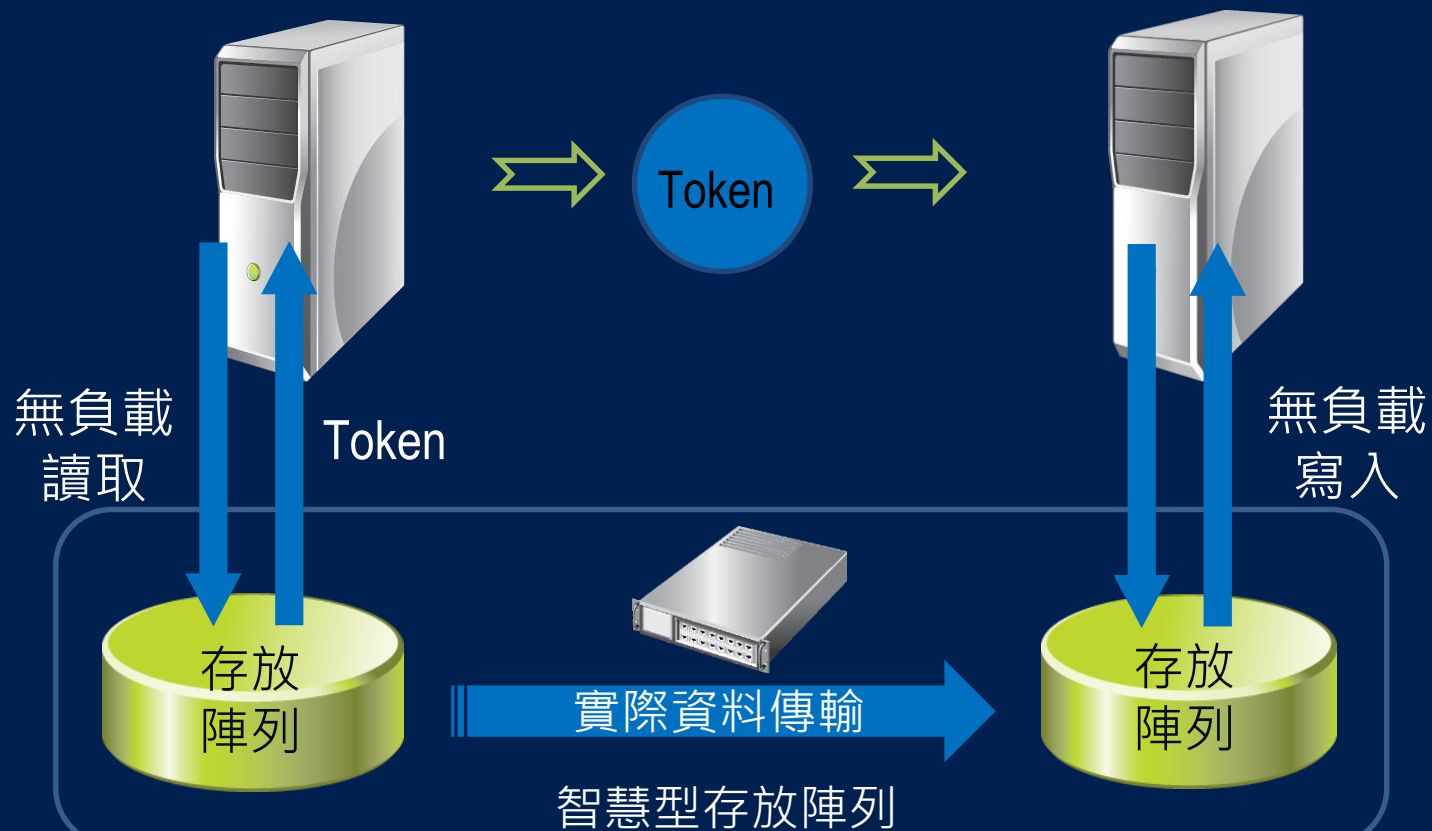




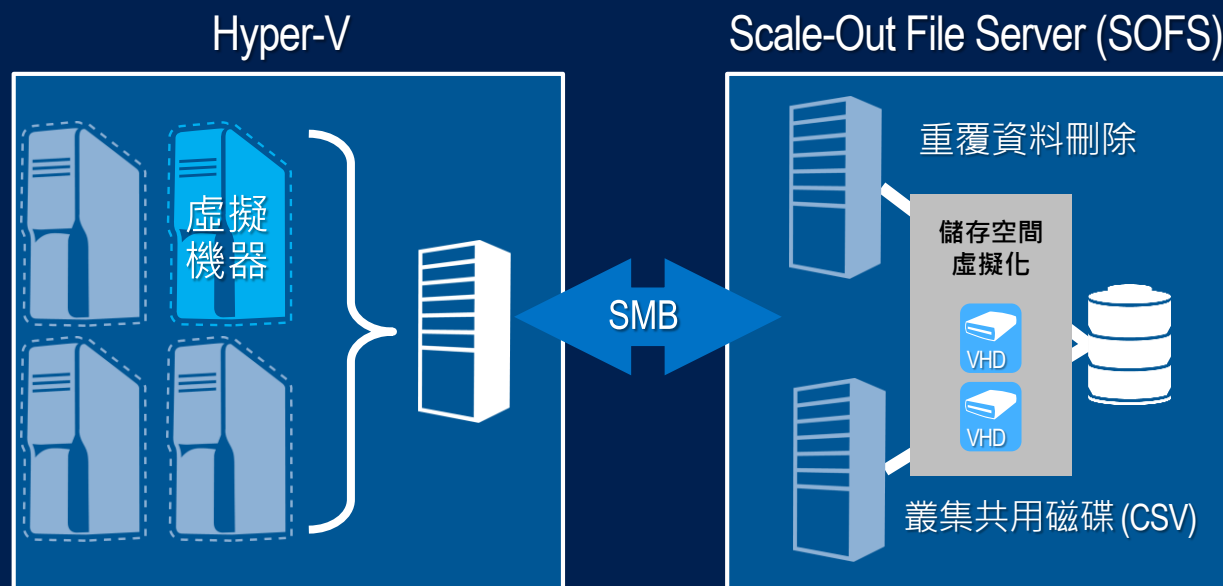
# 虛擬機器存放位置



# 什麼是 Offloaded Data Transfer (ODT) ?



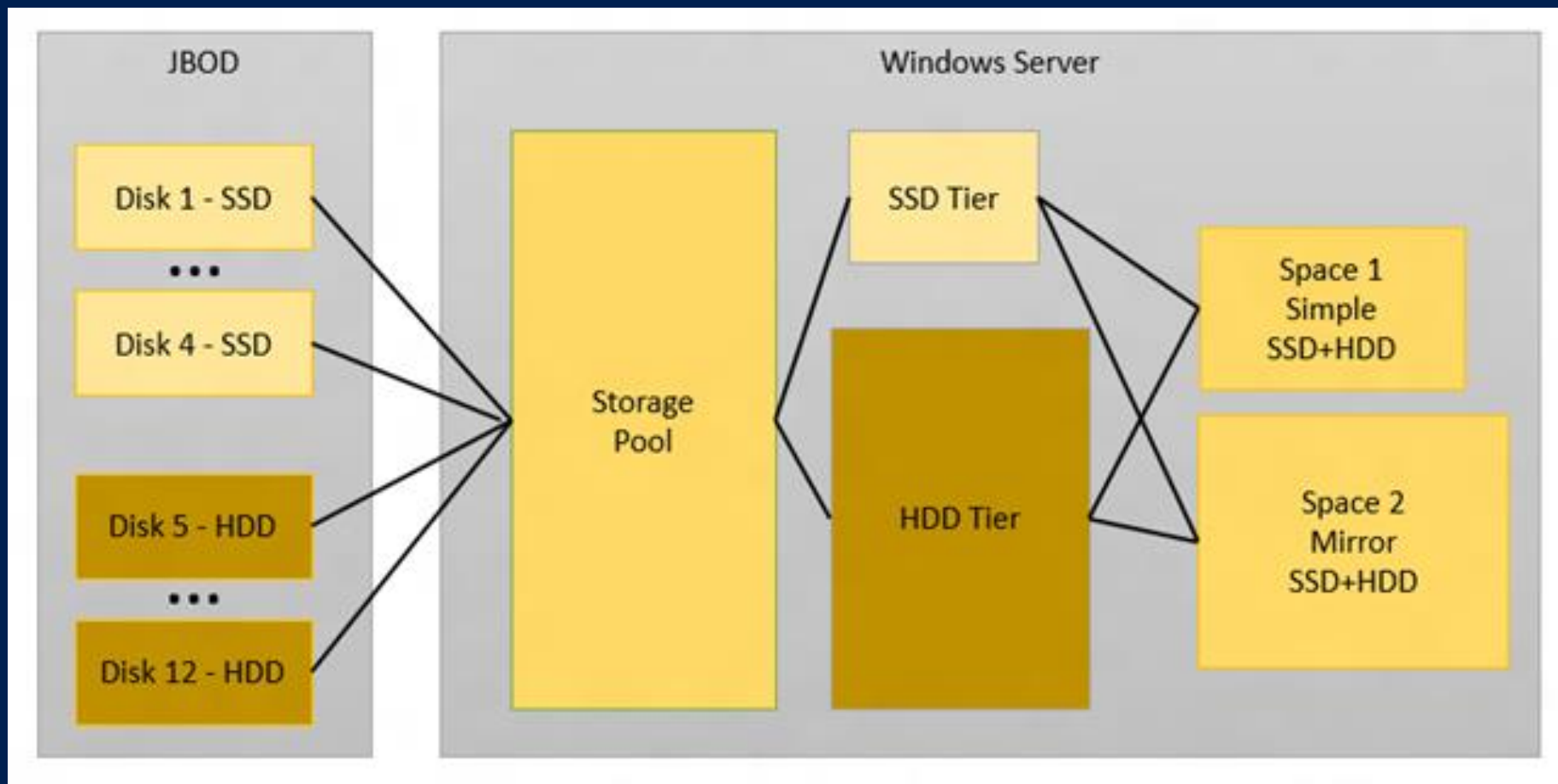
# Scale-Out File Server + 重覆資料刪除



基於 Windows Server 重覆資料刪除功能的檔案伺服器 (叢集)

# 存放集區的分層功能

- ➔ 磁碟區可以建立在 SSD 和 HDD 上，常用的檔案會放到 SSD 上以加快效能。



# 存放集區的分層功能

## ② 使用 PowerShell 建立分層

# 設定媒體類型為 SSD 或 HDD

```
Get-StoragePool Pool1 | Get-PhysicalDisk | ? Size -lt 20GB  
| Set-PhysicalDisk -MediaType SSD
```

```
Get-StoragePool Pool1 | Get-PhysicalDisk | ? Size -gt 20GB  
| Set-PhysicalDisk -MediaType HDD
```

# 建立存放分層

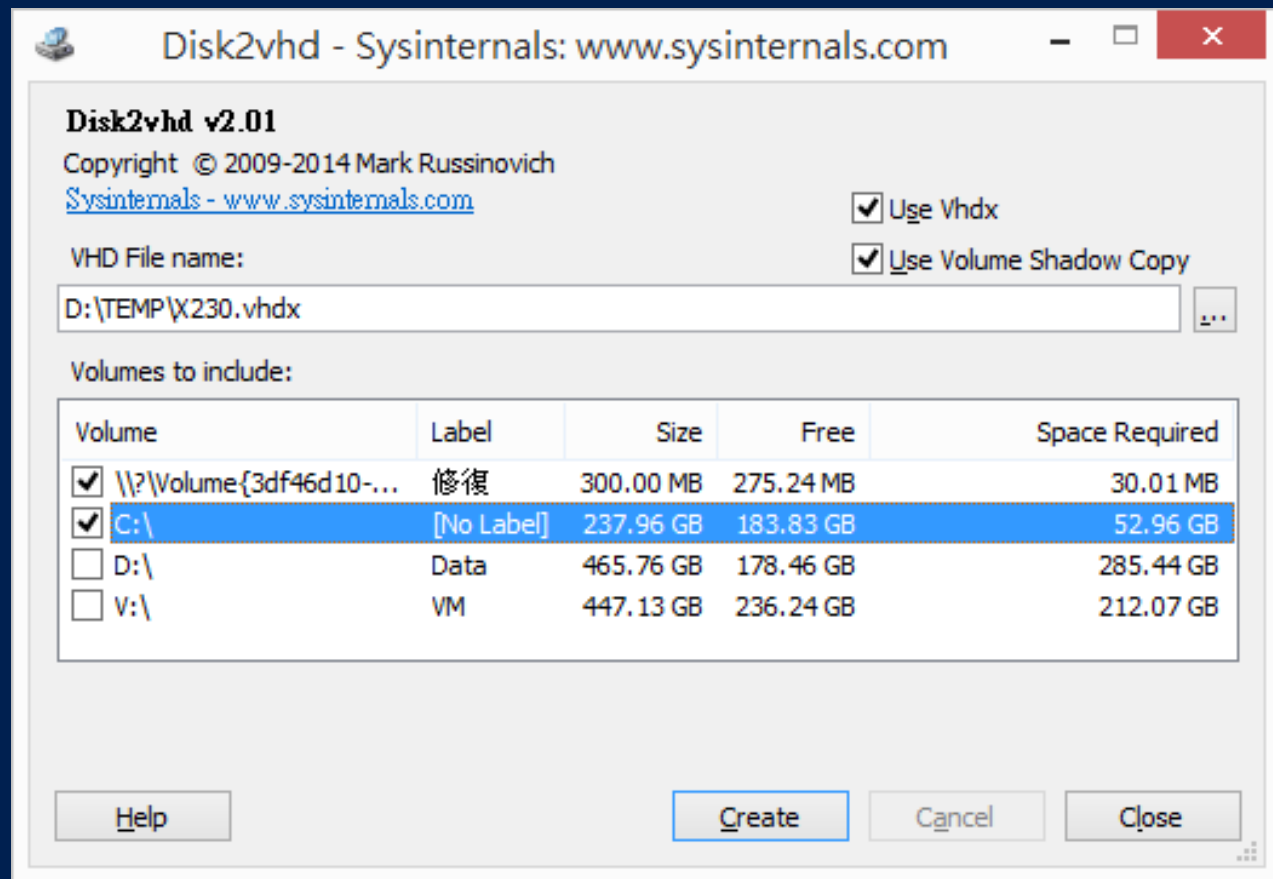
```
Get-StoragePool Pool1  
| New-StorageTier -FriendlyName SSDTier -MediaType SSD
```

```
Get-StoragePool Pool1  
| New-StorageTier -FriendlyName HDDTier -MediaType HDD
```

# 虛擬化實體主機

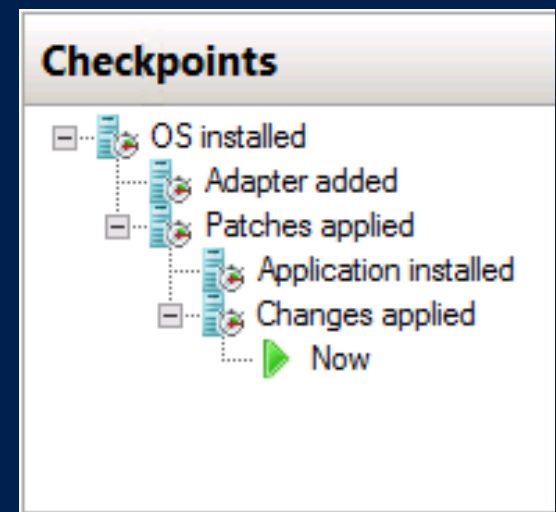
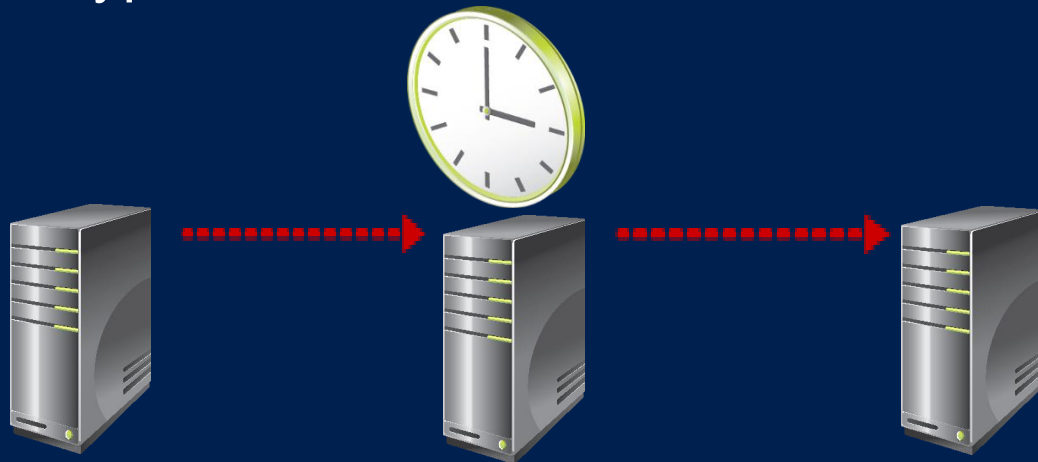
## ② 使用 Disk2vhd

<http://technet.microsoft.com/zh-tw/sysinternals/ee656415.aspx>

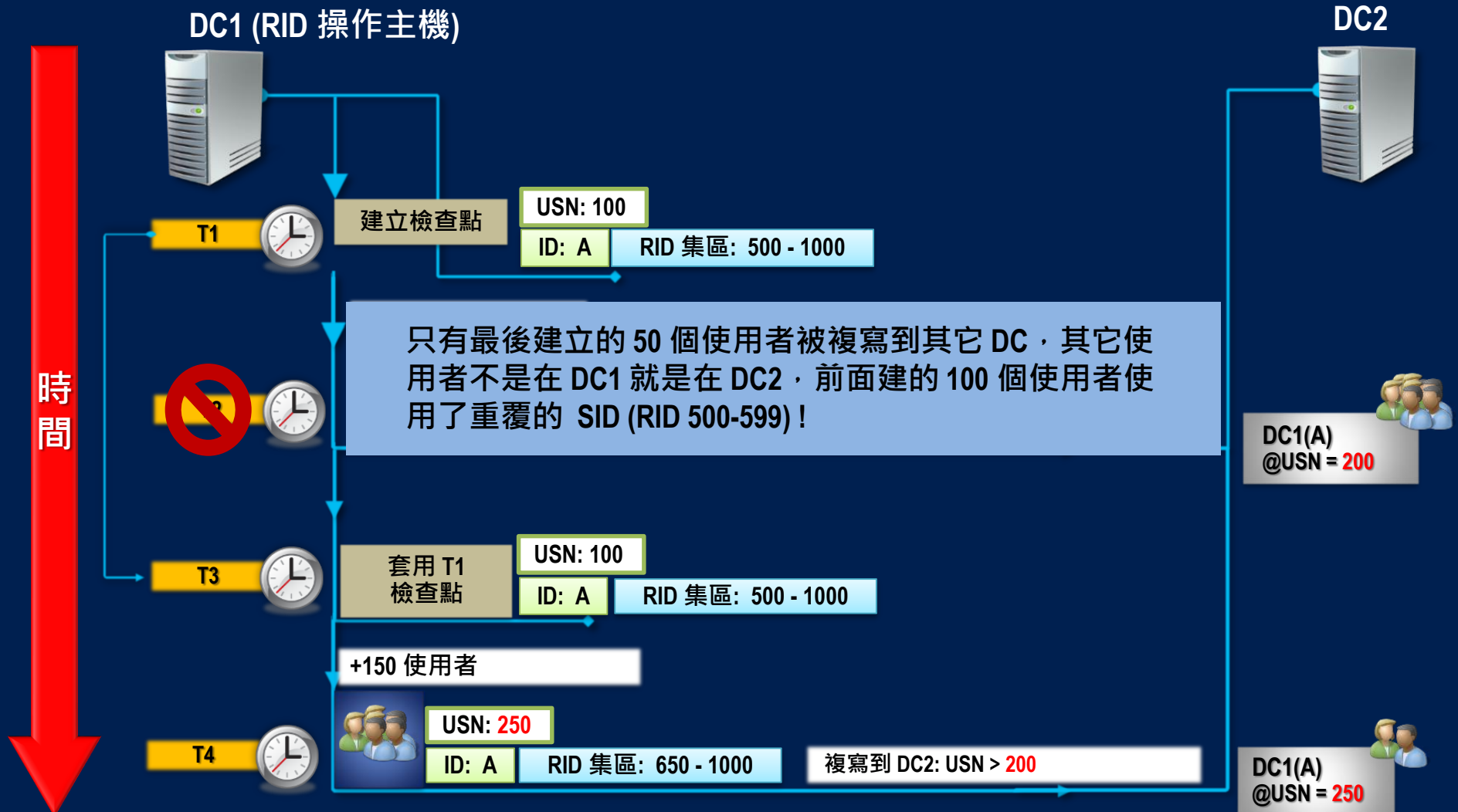


# 什麼是檢查點？

- ① 檢查點是虛擬機器在特定時間點的狀況
  - ① 隨時可以建立 (不論目前虛擬機器狀態為何)
  - ① 包含虛擬機器當下的所有狀態檔案
  - ① 不影響虛擬機器的執行
- ① 主要使用在測試與開發環境
  - ① 使用差異式磁碟 (.avhdx)
  - ① Hyper-V 複本與 VDI 部署時也會用到



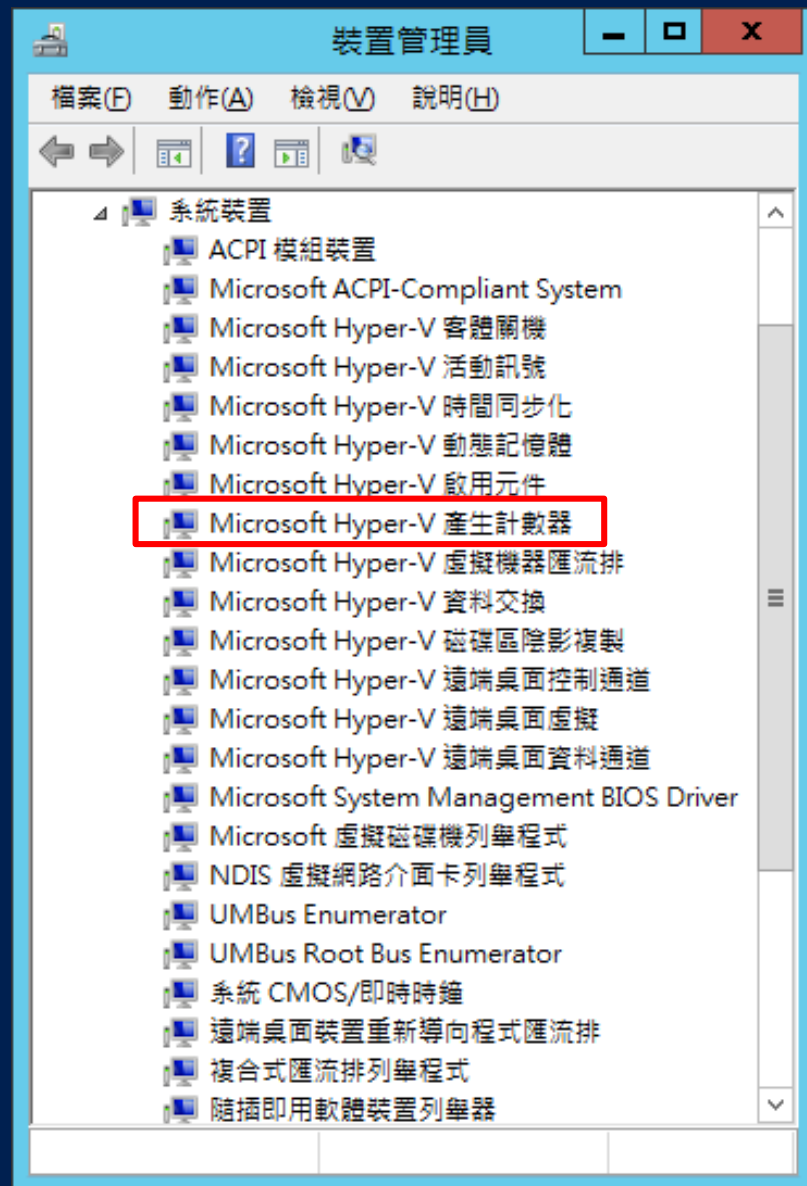
# 檢查點在分散式環境的問題



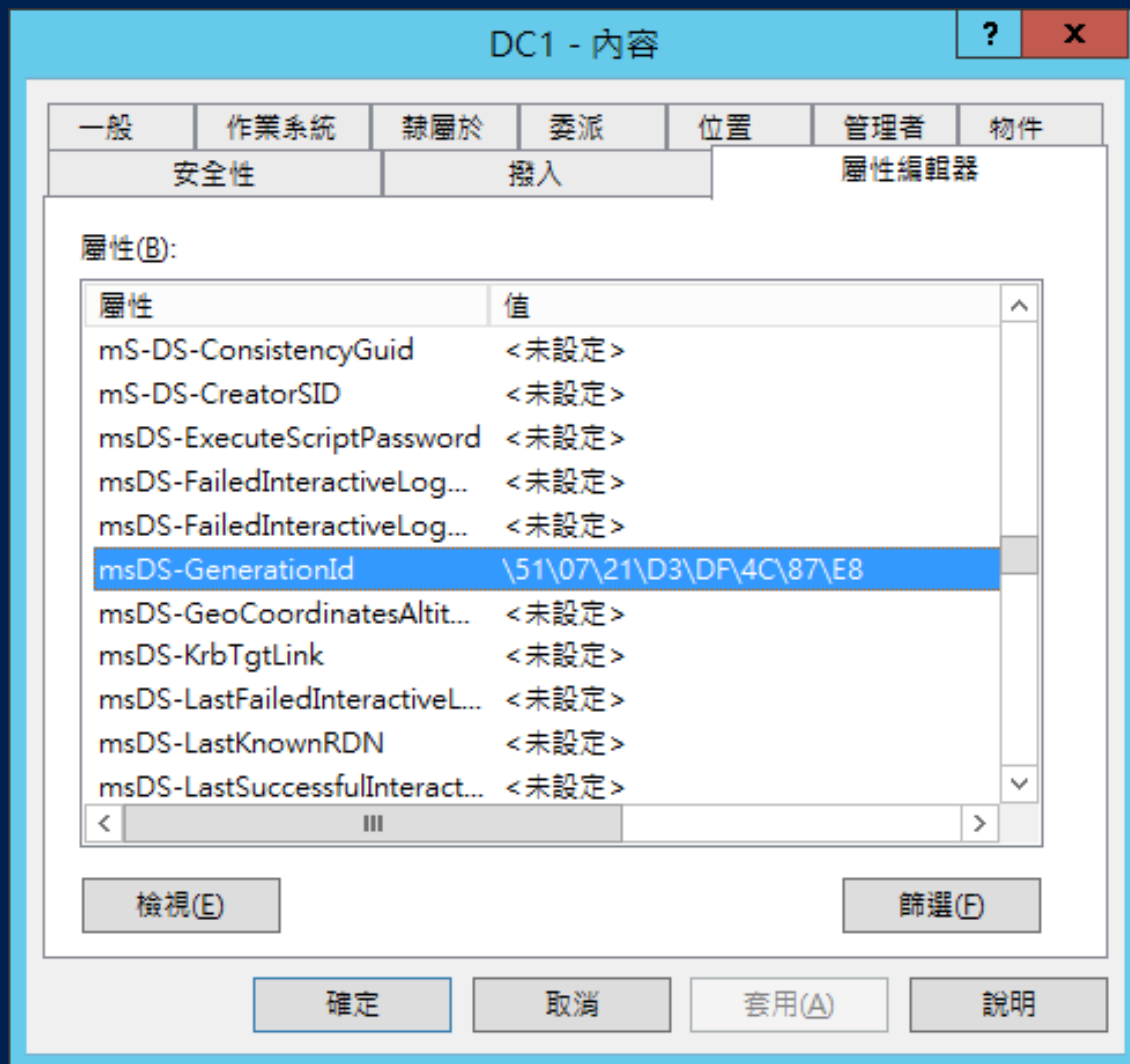


# 檢查點與虛擬機器世代識別碼

- Generation ID
- 64 位元數字
- 寫入虛擬機器 BIOS
- 如果數字改變了，代表虛擬機器發生了什麼事，例如套用了檢查點



# 檢查點與虛擬機器世代識別碼



# 檢查點與虛擬機器世代識別碼

事件內容 - 事件 2170, ActiveDirectory\_DomainService

一般 詳細資料

偵測到世代識別碼變更。

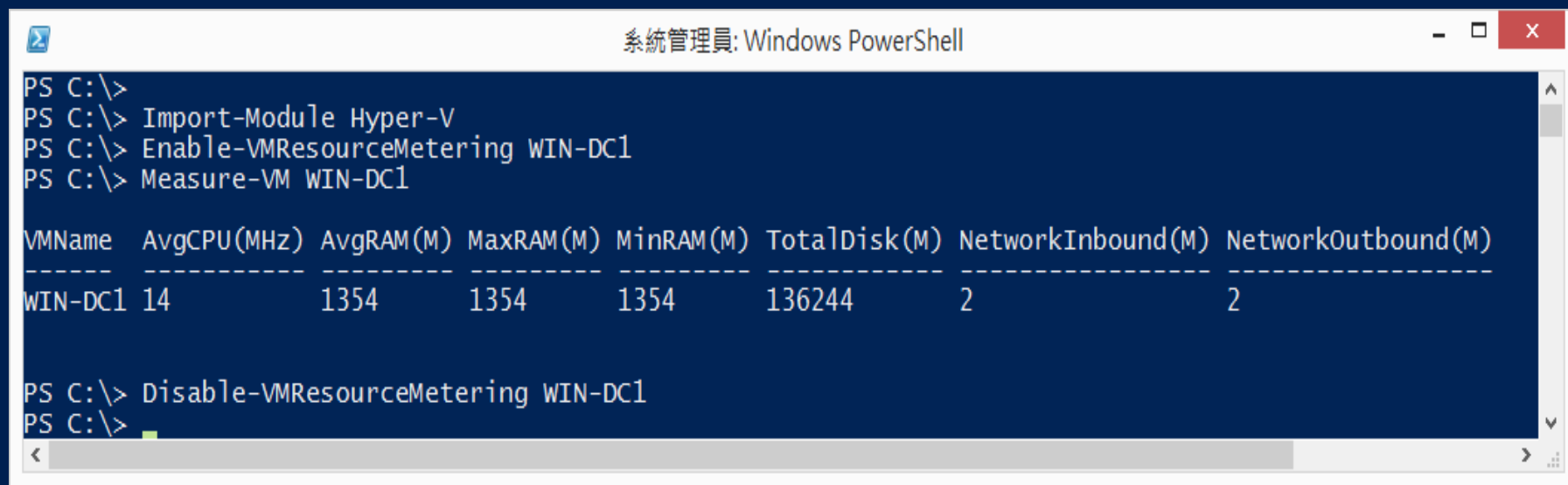
在 DS 快取的世代識別碼 (舊值):  
531940265906769211  
VM 中目前的世代識別碼 (新值):  
16755445462858794833

記錄檔名稱(M): Directory Service  
來源(S): ActiveDirectory\_DomainServ 已記錄(D): 2014/9/22 下午 05:03:58  
事件識別碼(E): 2170 工作類別(Y): 內部設定  
層級(L): 警告 關鍵字(K): 傳統  
使用者(U): ANONYMOUS LOGON 電腦(R): DC1.contoso.com  
OpCode(O): 資訊  
詳細資訊(I): [事件記錄檔線上說明](#)

複製(P) 關閉(C)

# Hyper-V 虛擬機器資源監控

- ① 追蹤虛擬機器使用的資源量
  - ① 處理器、磁碟、記憶體、網路
- ② 可供使用量計費依據
- ③ 使用 PowerShell 設定、取得監控數據



```
系統管理員: Windows PowerShell
PS C:\>
PS C:\> Import-Module Hyper-V
PS C:\> Enable-VMResourceMetering WIN-DC1
PS C:\> Measure-VM WIN-DC1

VMName AvgCPU(MHz) AvgRAM(M) MaxRAM(M) MinRAM(M) TotalDisk(M) NetworkInbound(M) NetworkOutbound(M)
-----
WIN-DC1 14          1354      1354      1354      136244      2                  2

PS C:\> Disable-VMResourceMetering WIN-DC1
PS C:\>
```

# 虛擬機器監控

- ④ 監控虛擬機器內的服務健康狀況
  - ④ 透過 Service Control Manager (SCM) 監控服務
    - ④ 設定服務失敗時不執行任何動作
  - ④ 監控系統、應用程式與安全性記錄檔
  - ④ 虛擬機器作業系統: Windows Server 2012 以上
- ④ 服務復原動作順序
  - ④ 重新啟動服務
  - ④ 重新啟動虛擬機器
  - ④ 容錯移轉虛擬機器
- ④ 虛擬機器網路與存放裝置保護
  - ④ 偵測虛擬機器網路與存放裝置失敗
  - ④ 自動將虛擬機器移轉到其它節點

# 虛擬機器監控

Print Spooler 內容 (本機電腦)

一般 登入 復原 相依性

選取此服務失敗時的電腦回應。 [協助我設定復原動作。](#)

第一次失敗時(F): 重新啟動服務

第二次失敗時(S): 重新啟動服務

後續失敗時(U): 不執行任何動作

經過下列天數後重設失敗計數(O): 0 天

經過下列時間後重新啟動服務(V): 0 分鐘

啟用對因錯誤而停止所採取的動作。 電腦重新啟動的選項(R)...

執行程式

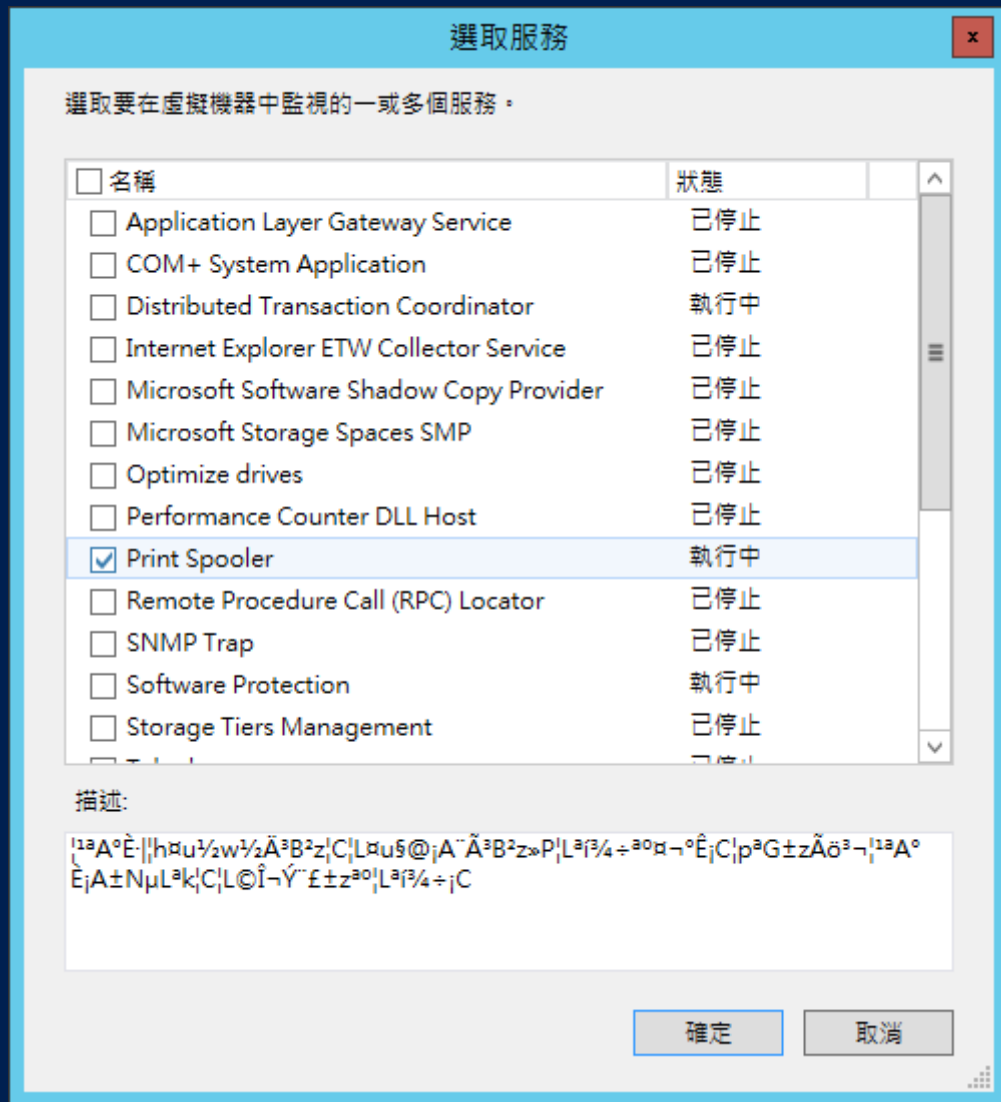
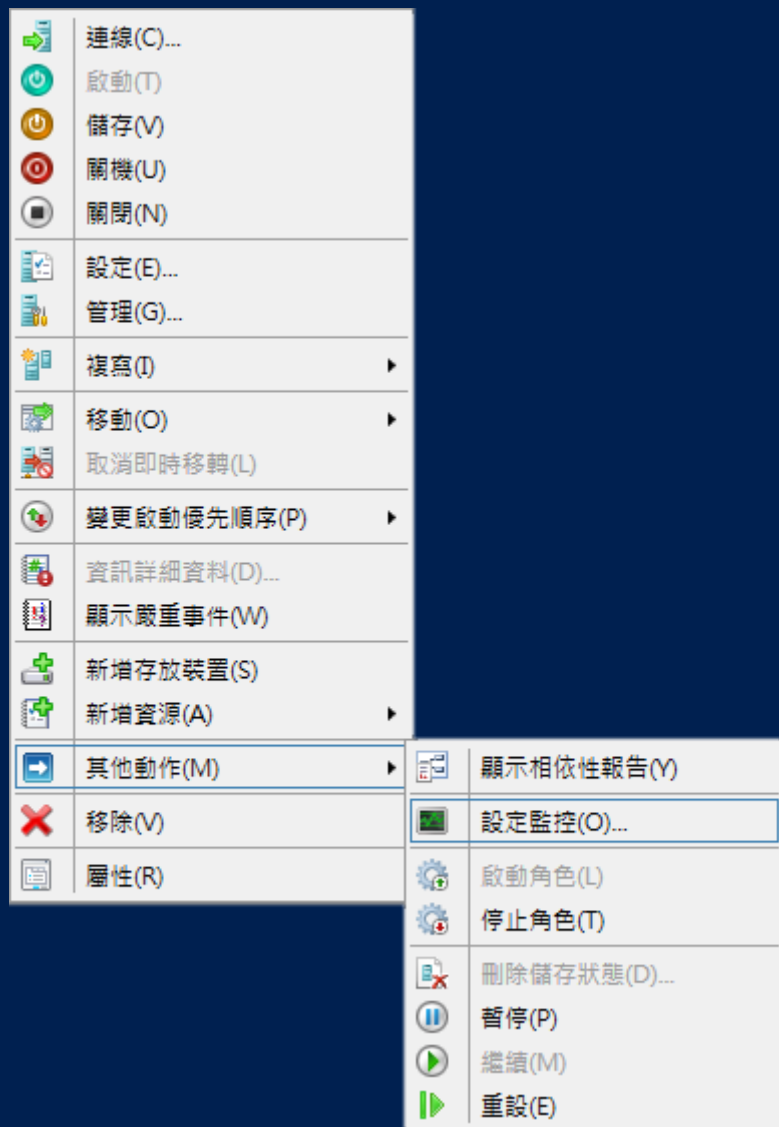
程式(P):  瀏覽(B)...

命令列參數(C):

將失敗計數附加到命令列結尾 (/fail=%1%)(E)

確定 取消 套用(A)

# 虛擬機器監控



# 虛擬機器監控

WIN-SVR3 慣用的擁有者: [任一節點](#)

---

**虛擬機器 WIN-SVR3**



<b>狀態:</b>	執行中	<b>運作時間:</b>	0:13:13
<b>CPU 使用率:</b>	0%	<b>可用的記憶體:</b>	27 MB
<b>記憶體需求:</b>	1071 MB	<b>整合服務:</b>	6.3.9600.16384
<b>指派的記憶體:</b>	1468 MB	<b>作業系統:</b>	Windows Server 2012 R2 Datacenter
<b>活動訊號:</b>	良好		
<b>電腦名稱:</b>	SVR3.contoso.com		
<b>建立日期:</b>	10/2/2014 9:43:31 AM		
<b>監視的服務:</b>	Print Spooler		

---

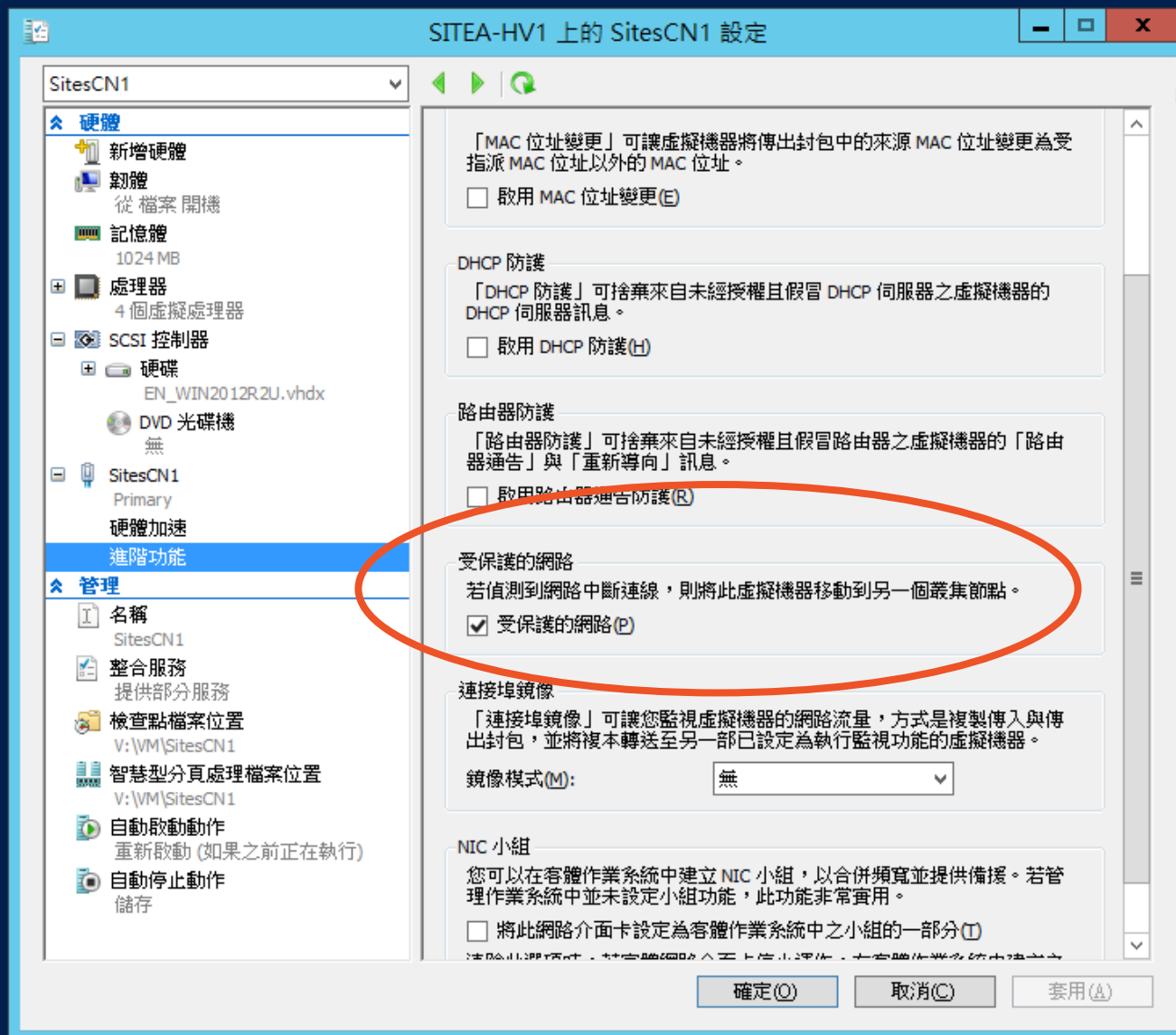
**複寫**

**複寫狀態:** 未啟用

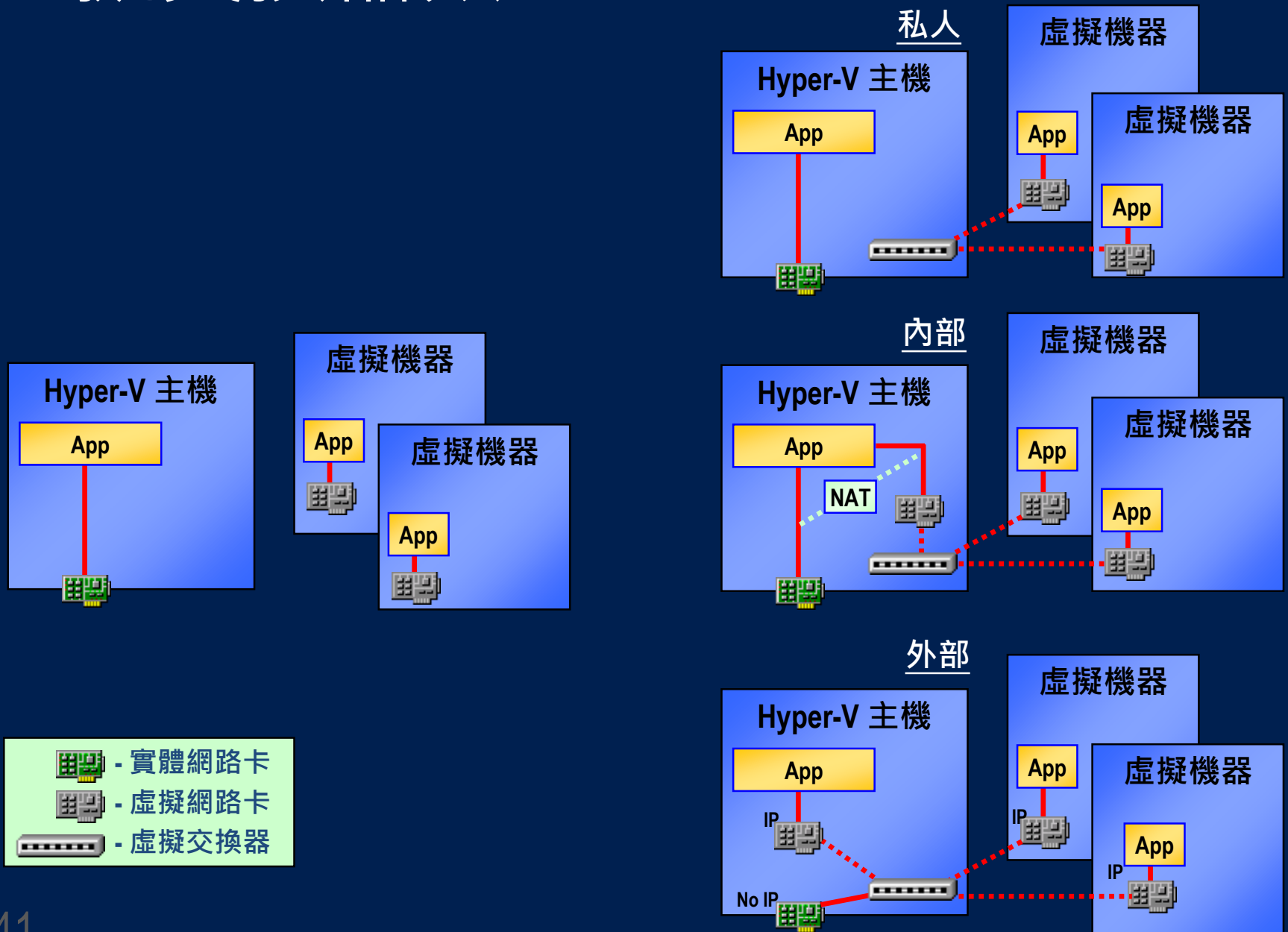
摘要 資源



# 虛擬機器網路監控



# 虛擬交換器類型



# 乙太網路資源集區

```
系統管理員: Windows PowerShell
PS C:\>
PS C:\> New-VMResourcePool -Name DemoPool -ResourcePoolType Ethernet

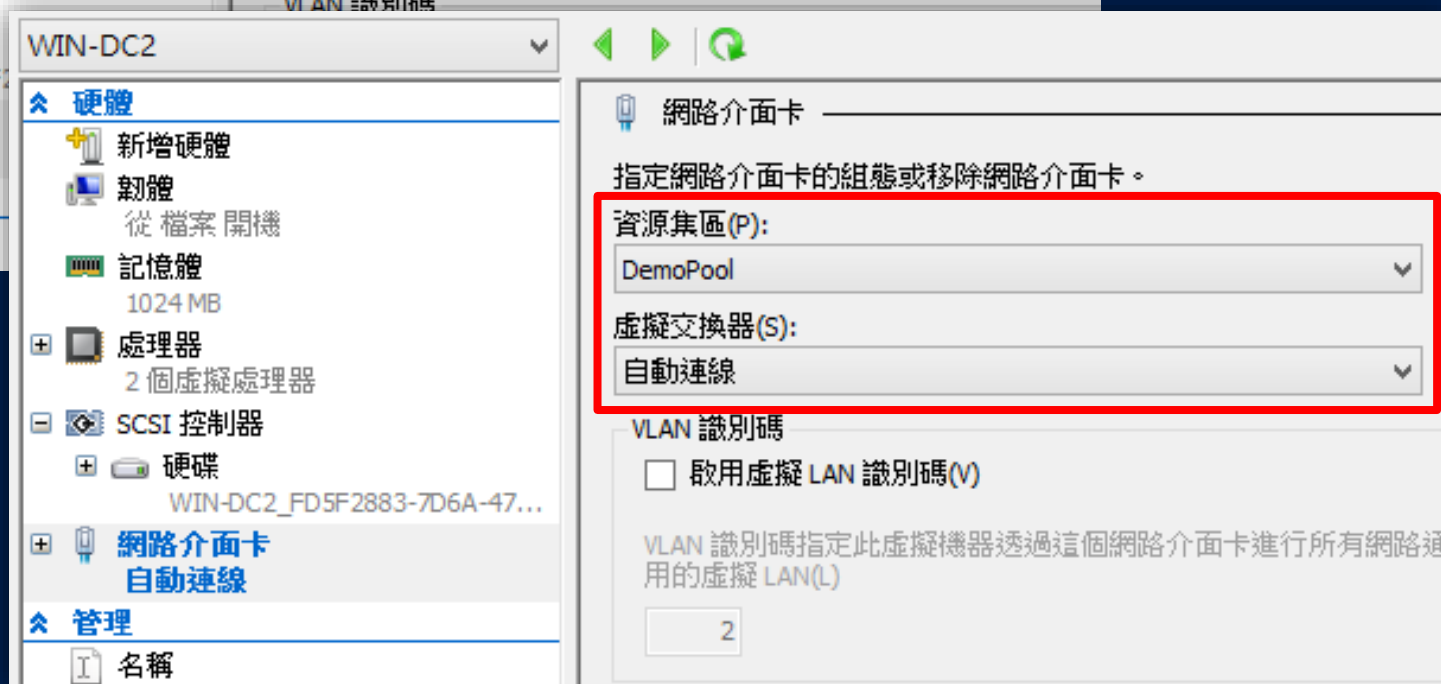
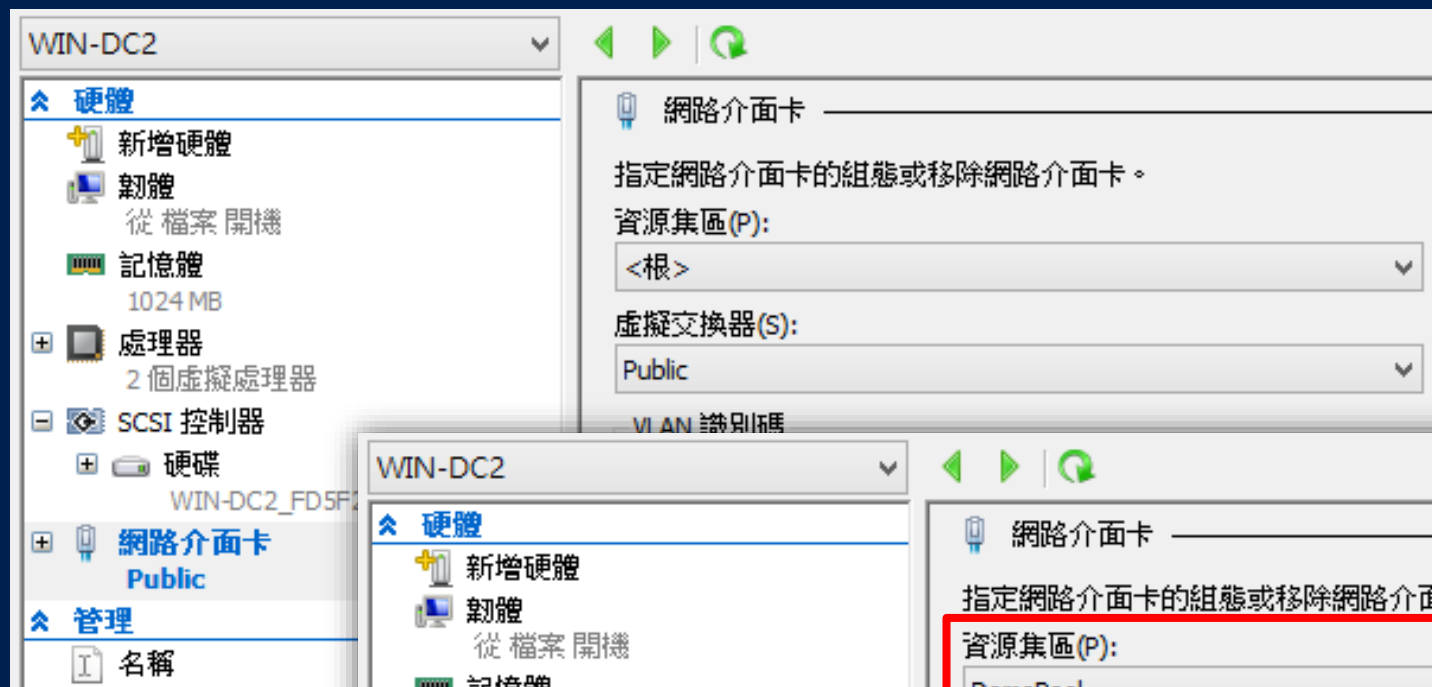
Name          ResourcePoolType ParentName      ResourceMeteringEnabled
----          -
DemoPool      Ethernet          {Primordial}   False

PS C:\> Get-VMResourcePool

Name          ResourcePoolType      ParentName      ResourceMeteringEnabled
----          -
Primordial    FibreChannelConnection False
Primordial    Processor              False
Primordial    FibreChannelPort      False
Primordial    VHD                    False
DemoPool      Ethernet               {Primordial}   False
Primordial    Memory                 False
Primordial    Ethernet               False
Primordial    VFD                    False
Primordial    ISO                    False

PS C:\> Add-VMSwitch -Name Public -ResourcePoolName DemoPool
PS C:\>
```

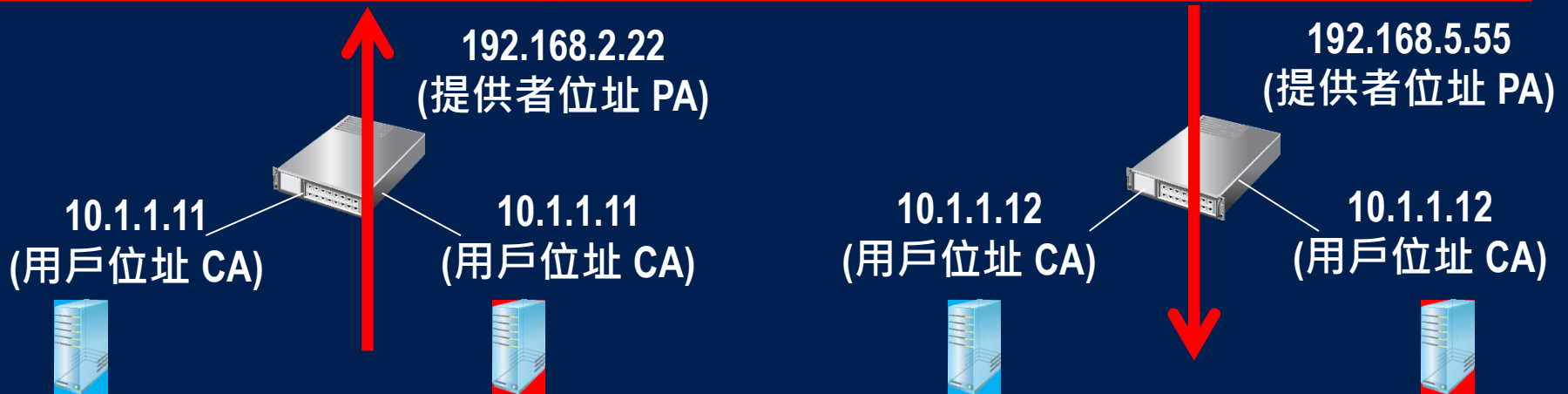
# 乙太網路資源集區



# 什麼是網路虛擬化 GRE (NVGRE)?

192.168.2.22 → 192.168.5.55	GRE Key = 5001	MAC	10.1.1.11 → 10.1.1.12
-----------------------------	----------------	-----	-----------------------

192.168.2.22 → 192.168.5.55	GRE Key = 6001	MAC	10.1.1.11 → 10.1.1.12
-----------------------------	----------------	-----	-----------------------



10.1.1.11 → 10.1.1.12

10.1.1.11 → 10.1.1.12

10.1.1.11 → 10.1.1.12

10.1.1.11 → 10.1.1.12

- CA 空間設定根據虛擬主機網路設定
- PA 空間根據實體網路設定
- 虛擬主機看到這些位址

# 設定 NVGRE

## ➔ Hyper-V

- ➔ 使用 PowerShell 指定虛擬網路卡的 GRE Key

```
Get-VMNetworkAdapter -VMName "VM1"  
| ? {$_MacAddress -eq "00155D013211"}  
| Set-VMNetworkAdapter -VirtualSubnetID 6001
```

參考:

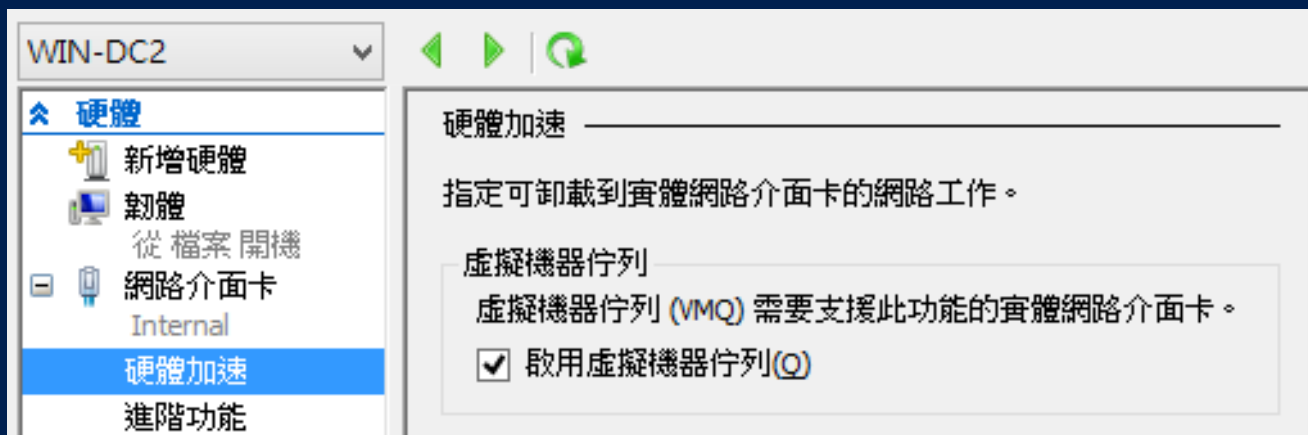
<http://blogs.technet.com/b/keithmayer/archive/2012/10/08/gettingstartedwithhypervnetworkvirtualization.aspx>

## ➔ SCVMM

- ➔ 使用具隔離功能的 VM 網路

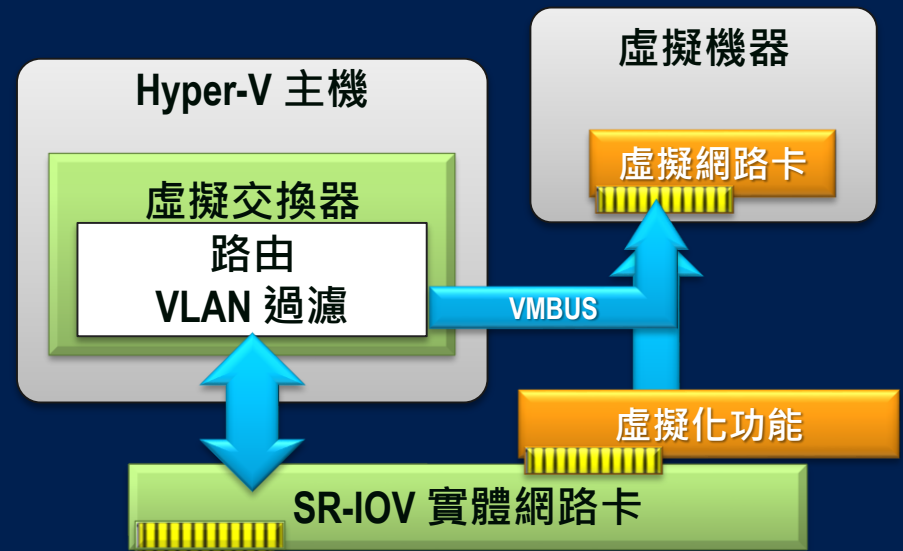
# 什麼是虛擬機器佇列 (VMQ) ?

- ① 網路卡使用接收佇列，將封包路由到正確的虛擬機器
- ② 實體網路卡必須支援 VMQ
- ③ 處理封包路由時預設會動態使用多 CPU 核心
- ④ DMA 可以減低 Hyper-V 主機的 CPU 負載
- ⑤ 當虛擬機器接收大量封包時可以提升效能



# 什麼是 SR-IOV?

- ⌚ 實體網路卡必須支援
- ⌚ 讓虛擬機器可以直接存取網路卡
  - ⌚ 虛擬機器跳過虛擬交換器，直接存取實體網路卡
  - ⌚ 降低 Hyper-V 主機 CPU 負載
  - ⌚ 增加網路可傳傳輸量
  - ⌚ 減少延遲
- ⌚ 支援即時移轉



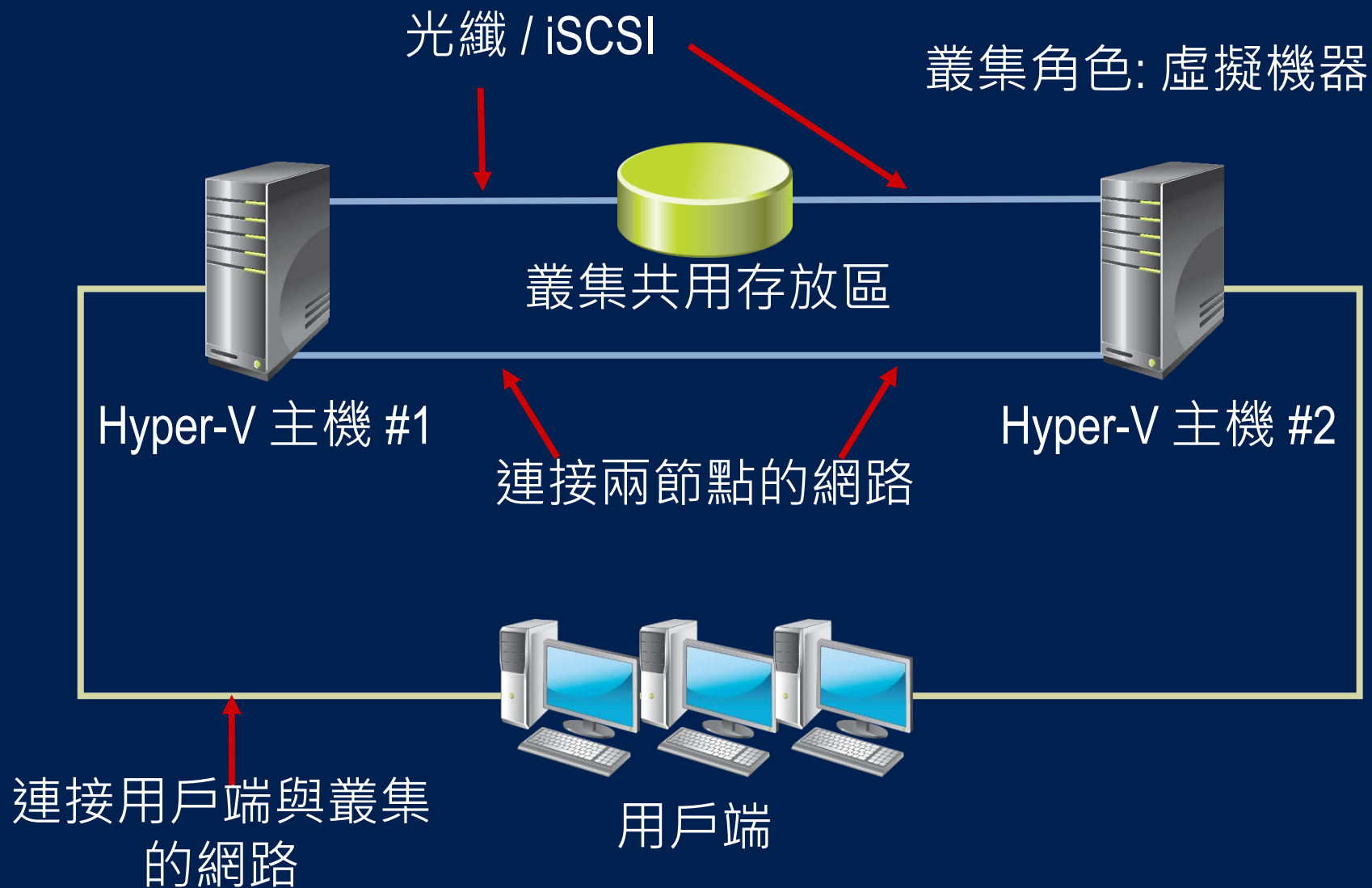
沒有SRIOV狀況



# 高可用性考量

- ① Hyper-V 主機容錯移轉叢集
  - ① 虛擬機器具備高可用性
- ① 虛擬機器容錯移轉叢集
  - ① 虛擬機器上的服務具備高可用性
- ① 虛擬機器 NLB
  - ① Web 應用程式具備高可用性
- ① 應用程式叢集
  - ① 應用程式具備高可用性

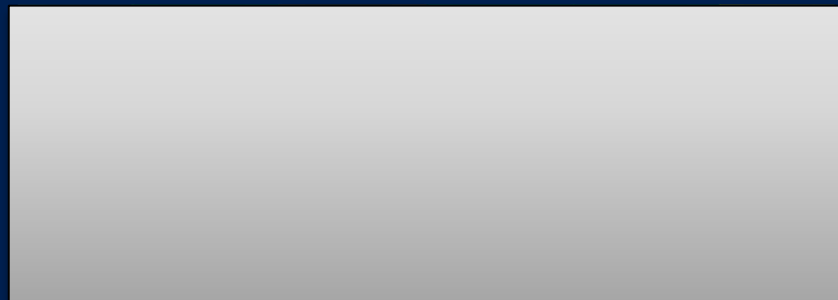
# Hyper-V 容錯移轉叢集



# 移轉虛擬機器的記憶體

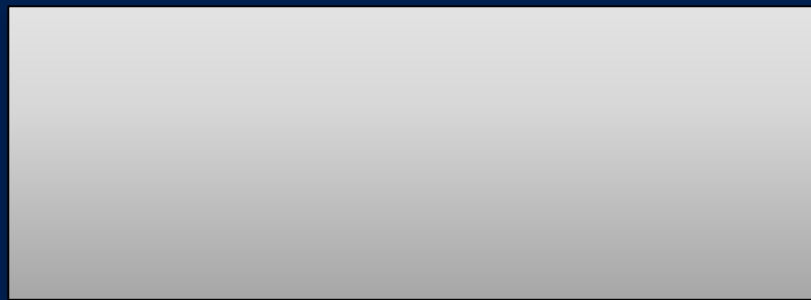
- ① 逐步移動虛擬機器的記憶體
  - ① 來源虛擬主機正常運作，且可以異動記憶體
  - ① 來初始記憶體複製之後，傳送異動的記憶體
    - ① 重覆複製新異動的分頁
  - ① 最後一次複製時間小於 TCP 逾時時間
- ① 新的 MAC 位址傳送到網路交換器

虛擬機器記憶體



來源 Hyper-V 主機

虛擬機器記憶體



目的 Hyper-V 主機

# Windows Server 2012 R2 與 Hyper-V 容錯

## 災難復原

- Hyper-V 複本 (非同步複寫)
- 叢集共用磁碟 CSV (同步複寫)

## 應用程式 / 服務

- 不支援叢集的應用程式: Hyper-V 虛擬機器監控 ([參考](#))
- 虛擬機器容錯移轉叢集: iSCSI、光纖、vhdx 共用
- 服務本身的容錯功能: SQL AlwaysOn 容錯移轉叢集、...

## I/O

- NLB 與 NIC 小組
- iSCSI MPIO
- 多通道 SMB ([參考](#))

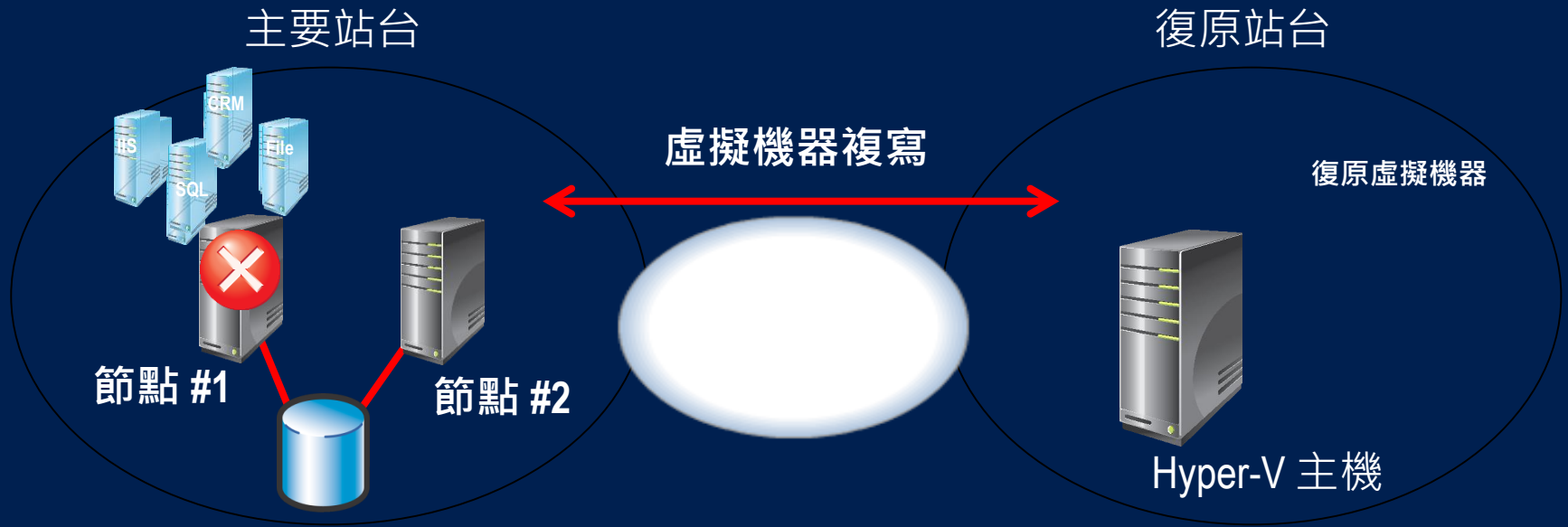
## 實體伺服器

- 即時移轉或計劃性移轉
- 容錯移轉叢集

## 硬體

- Windows 硬體錯誤處理
- 穩定性、高可用性、可服務性

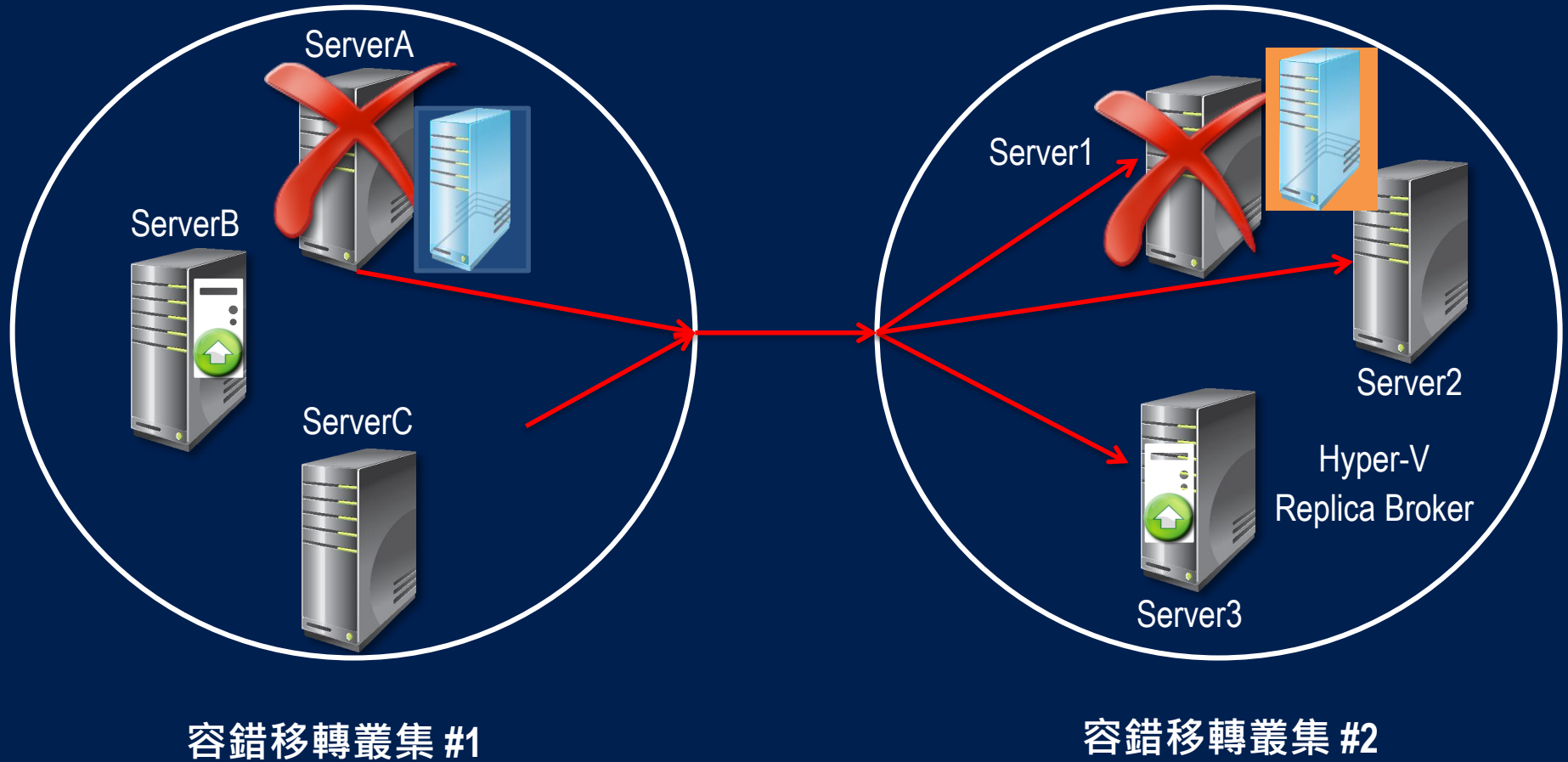
# Hyper-V 複本



容錯移轉叢集 - 同一站台內提供高可用性

Hyper-V 複本 - 跨站台災難復原

# 什麼是 the Hyper-V Replica Broker ?



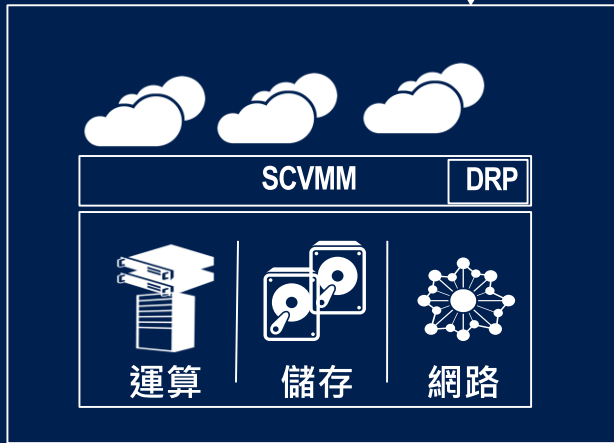
# Azure Site Recovery 概觀

Azure Site Recovery  
Manager

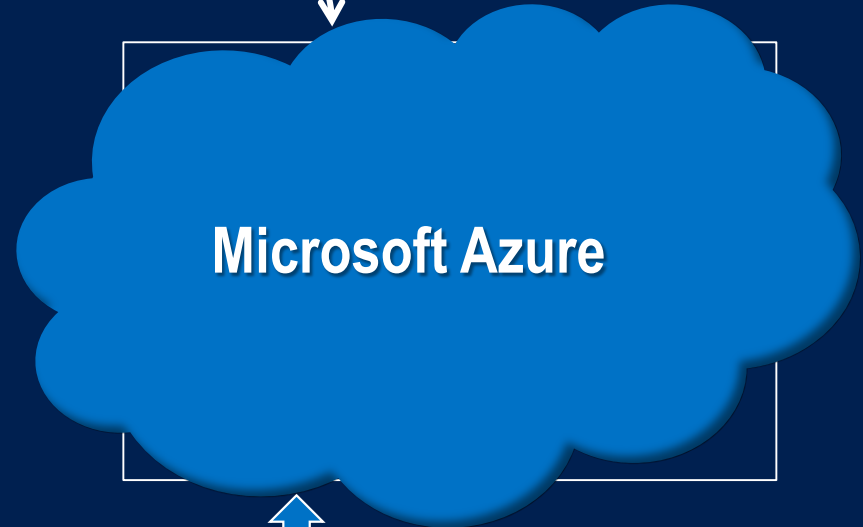
Windows Azure

DR Orchestration

DR Orchestration



主要站台



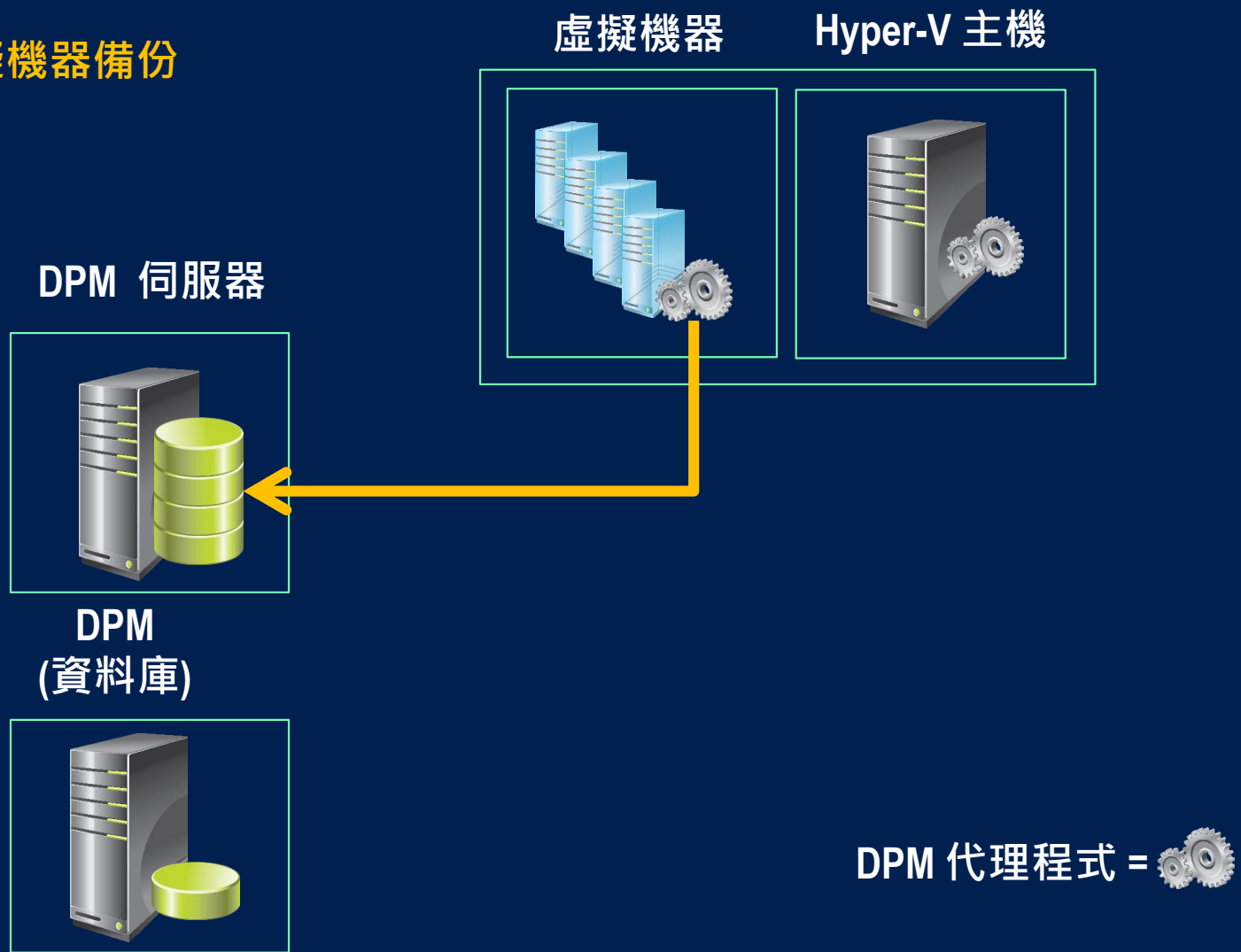
次要站台

資料通道  
(Hyper-V 複本,  
SQL AlwaysOn)

本地對 Azure 複寫

# 使用 DPM 備份虛擬機器

虛擬機器備份





# 結論

- ④ Hyper-V 雖然提供了基本的虛擬化功能，但是進階的功能通常需要下 PowerShell 指令來完成
  - ④ NVGRE
  - ④ 大量 Hyper-V 主機管理與 VM 管理
  - ④ ...
- ④ SCVMM 2012 R2
  - ④ 抽象化管理虛擬化平台
    - ④ 虛擬化平台、虛擬網路、範本、設定檔、...
  - ④ 批次、自動化管理機制
  - ④ 建立私有雲