




# Dell Storage with Microsoft Storage Spaces 모 범 사례 가이드



# 참고, 주의 및 경고

-  **노트:** "주"는 컴퓨터를 보다 효율적으로 사용하는 데 도움을 주는 중요 정보를 제공합니다.
-  **주의:** "주의"는 하드웨어 손상이나 데이터 손실의 가능성을 설명하며, 이러한 문제를 방지할 수 있는 방법을 알려줍니다.
-  **경고:** "경고"는 재산상의 피해나 심각한 부상 또는 사망을 유발할 수 있는 위험이 있음을 알려줍니다.

© 2016 Dell Inc. 저작권 본사 소유. 이 제품은 미국, 국제 저작권법 및 지적 재산권법에 의해 보호됩니다. Dell 및 Dell 로고는 미국 및/또는 기타 관할지역에서 사용되는 Dell Inc.의 상표입니다. 이 문서에 언급된 기타 모든 표시 및 이름은 각 회사의 상표일 수 있습니다.

2016 - 05

개정 A04

# 목차

<b>1 소개.....</b>	<b>5</b>
<b>2 용어.....</b>	<b>6</b>
<b>3 하드웨어 모범 사례.....</b>	<b>7</b>
권장되는 스위치 구성.....	7
보관 시.....	7
랙 요구사항.....	7
<b>4 네트워킹 모범 사례.....</b>	<b>10</b>
IP 주소 요구사항 .....	10
SOFS 구성의 서브넷 요구사항.....	10
컨버지드 구성의 서브넷 요구사항.....	11
네트워크 인터페이스 카드.....	11
RDMA(Remote Direct Memory Access).....	12
<b>5 Windows Server 2012 R2 모범 사례.....</b>	<b>13</b>
Windows Server 2012 R2 버전.....	13
MPIO 구성.....	13
SOFS 구성의 SMB 고려사항.....	14
UNMAP 명령.....	15
Windows Server 업데이트 구성.....	15
<b>6 Microsoft Storage Spaces 모범 사례.....</b>	<b>16</b>
스토리지 풀.....	16
리빌드를 고려한 스토리지 풀 구성.....	16
가상 디스크(Microsoft Storage Spaces).....	17
열의 수.....	19
인터리브 크기.....	22
논리 섹터 크기.....	22
스토리지 계층.....	22
인클로저 인식 기능.....	26
후기입 캐시.....	26
저널 디스크.....	27
스토리지 풀의 디스크 공간 추가.....	27
<b>7 클러스터 모범 사례.....</b>	<b>30</b>
클러스터 공유 볼륨.....	30

클러스터 공유 볼륨 캐시.....	30
클러스터 쿼럼.....	30
<b>8 Scale-Out 파일 서버 모범 사례.....</b>	<b>32</b>
Scale-Out 파일 공유 서버 사용량.....	32
파일 공유 서버 생성.....	33
Deduplication(중복 제거).....	33
<b>9 컨버지드 모범 사례.....</b>	<b>34</b>
컨버지드 사용 사례.....	34
Hyper-V 가상 머신의 논리 프로세서 크기 조정.....	34
사용 가능한 논리 프로세서의 수 결정 .....	34
논리 프로세서 계산 요구사항.....	34
Hyper-V 가상 머신의 메모리 크기 조정.....	34
메모리 계산 요구사항.....	35
동적 메모리.....	35
스토리지 할당 및 구성.....	36
특정 VM에 CSV를 할당할 때 고려해야 하는 사항.....	36
가상 하드 디스크(VHDX).....	36
Deduplication(중복 제거).....	36
패리티 공간.....	36
네트워크 할당 및 구성 .....	37
가상 스위치(Hyper-v) .....	37
NIC 타이밍.....	37
<b>10 도움말 얻기.....</b>	<b>38</b>
Dell에 문의하기.....	38
QRL(Quick Resource Locator) .....	38

## 소개

이 문서에서는 Dell Storage with Microsoft Storage Spaces(DSMS) 솔루션의 모범 사례에 대해 설명합니다. DSMS는 Microsoft Storage Spaces 및 Dell 서버, 스토리지, 네트워킹을 사용하는 SDS(소프트웨어 정의 스토리지) 플랫폼입니다. DSMS 솔루션을 SOFS(Scale-Out 파일 서버) 또는 컨버지드 솔루션으로 배포하고 구성할 수 있습니다.

DSMS 솔루션을 SOFS로 구성하면 컴퓨터 워크로드가 스토리지에서 분해됩니다. 컴퓨터 워크로드는 SMB(Server Message Block)를 사용하여 스토리지 노드의 SOFS 파일 공유에 액세스합니다. 이 구성에서는 SAS가 스토리지 인클로저에 직접 연결되어 있고 Storage Spaces가 스토리지를 프로비저닝하고 보호합니다.

DSMS 솔루션을 컨버지드 솔루션으로 구성할 수도 있습니다. 이 경우에는 SOFS가 사용되지 않으며 컴퓨터 워크로드가 서버에서 직접 실행됩니다. SAS는 스토리지 인클로저에 직접 연결됩니다. 클러스터된 Storage Spaces가 공유 스토리지를 프로비저닝하고 보호하며, 이 스토리지는 모든 컴퓨터 워크로드 데이터를 저장하는 데 사용됩니다.

이 문서는 솔루션 ID라는 고유한 솔루션 SKU가 있는 DSMS 구성을 지원하기 위해 제공됩니다. 이 DSMS 솔루션 ID는 DSMS 구성을 주문할 때 그리고 성능 및 크기 조정, 최적화된 서버 및 스토리지 구성 요소, 단일 페이로드 업데이트, 솔루션 수준 기술 지원 같은 혜택을 얻기 위해 필요합니다. 미국 외 지역에 거주하는 경우 지금은 솔루션 ID가 제공되지 않습니다. 그러나 구성 이름을 대신 참조할 수 있습니다. 구성 솔루션 ID 전체 목록은 Dell 기술 센터에서 [Dell Storage with Microsoft Storage Spaces 구성 및 솔루션 ID](#)를 참조하십시오.

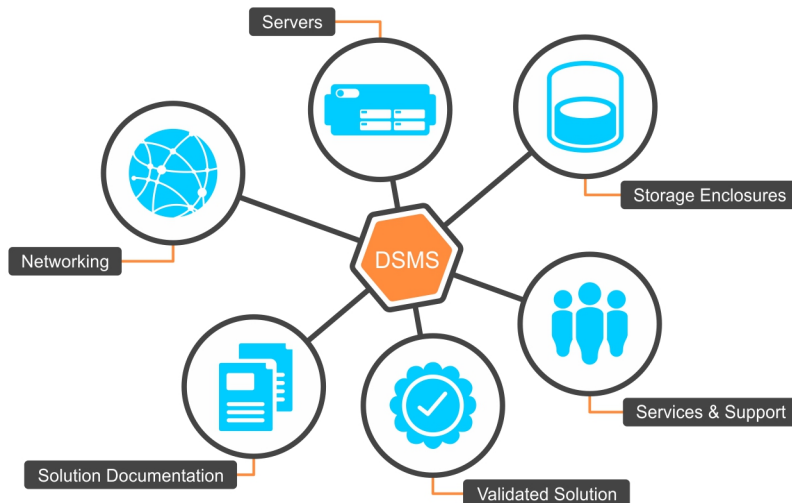


그림 1. 올바른 솔루션 ID가 Dell 서비스 및 지원을 포함해 솔루션이 제공하는 모든 항목에 연결해 줍니다.

## 용어

- 복원력 - 가상 디스크(VD)가 실제 디스크 오류로부터 보호되는 방법을 의미합니다.  
Microsoft Storage Spaces의 복원력 옵션 유형으로는 단순, 미러링, 패리티 세 가지가 있습니다.
  - Simple VD(단순 VD) - 데이터가 여러 실제 디스크로 스트라이핑되지만 복원력은 없습니다. 따라서 실제 디스크 결함에 대비하여 보호할 수 있는 방법도 없습니다.
  - Mirrored VD(미러링 VD) - 데이터가 여러 실제 디스크로 스트라이핑되며, 실제 디스크 결함에 대비한 보호 목적으로 데이터 복사본이 1~2개 추가로 보조 실제 디스크에 기록됩니다. 양방향 미러는 실제 디스크 결함을 1회까지 허용하는 반면 3방향 미러는 실제 디스크 결함을 2회까지 허용할 수 있습니다.
  - Parity VD(패리티 VD) - 데이터가 패리티 정보와 함께 여러 실제 디스크로 스트라이핑됩니다. 패리티 옵션에는 단일 패리티와 이중 패리티 2가지 유형이 있습니다. 단일 패리티는 1회의 하드 드라이브 결함에 대비한 보호 목적으로 패리티 정보 복사본을 1개 기록하는 반면 이중 패리티는 2회의 HDD(하드 디스크 드라이브) 오류에 대비한 보호 목적으로 복사본을 2개 기록합니다.
- SOFS(Scale-Out File Server(Scale-Out 파일 서버)) - 클러스터가 active-active 파일 서버의 역할을 하는 것으로 성능이 향상되는 것은 물론이고 고가용성 SMB 파일 공유가 가능합니다.
- Hyper-V - 프로세서, 메모리 및 스토리지를 가상화하여 기본 하드웨어 리소스를 공유하는 게스트 가상 머신(VM)을 서버가 호스트할 수 있는 역할입니다.
- Storage node(스토리지 노드) - SOFS 장애 조치 클러스터에 속하는 실제 서버입니다.
- Compute node(컴퓨터 노드) - 컴퓨터 워크로드(예: Hyper-V, SQL)를 실행하는 장애 조치 클러스터에 속하는 실제 서버입니다.
- Storage pools(스토리지 풀) - 풀을 구성하는 모든 실제 디스크의 전체 디스크 공간을 관리 및 사용할 수 있는 실제 디스크 그룹입니다.
- Storage Spaces - 스토리지 풀의 여유 디스크 공간에서 생성된 가상 디스크(VD)입니다. 특정 복원력 및 스토리지 계층으로 각 Storage Spaces를 구성할 수 있습니다.
- Storage tiers(스토리지 계층) - SSD 계층과 HDD 계층 두 데이터 계층을 각각 하나씩 생성하고 관리함으로써 성능을 향상시킵니다. 자주 액세스하는 데이터는 고속 SSD 계층에, 그리고 액세스 횟수가 상대적으로 떨어지는 데이터는 HDD 계층에 저장됩니다.

## 하드웨어 모범 사례

### 권장되는 스위치 구성

SOFS 구성의 경우, 스위치 인프라에 솔루션을 통합할 때는 SMB 클라이언트와 SOFS 스토리지 노드 간에 중복 네트워크 연결이 있는지 확인합니다. SMB 클라이언트와 스토리지 노드 통신에는 10GbE 가능 스위치를 사용해야 합니다. 이 솔루션에 실제 스위치와 경로가 중복될 수 있도록 2개의 랙 상단 10GbE 가능 스위치를 설치하는 것이 좋습니다. 최대 전송 단위(MTU) 프레임 크기가 스위치에서 지원되는 가장 높은 값(일반적으로 9KB)의 MTU로 설정된 점포 프레임에 맞게 스위치를 구성해야 합니다. 또한 데이터 전송이 아닌 데이터 수신을 위해 스위치에 흐름 제어를 활성화해야 합니다.

컨버지드 구성의 경우, 서버 노드가 2개만 있는 소규모 구성을 배포할 때는 노드 내 통신(예: 하트비트, CSV 재지정, Hyper-V 라이브 마이그레이션)용으로만 사용되는 네트워크에 스위치가 필요하지 않을 수 있습니다. 2개 노드 구성의 노드 내 통신에서는 직접 연결된 네트워킹 케이블을 사용하여 2개의 서버 노드를 함께 연결할 수 있습니다. 지원 매트릭스를 참조하여 어댑터가 두 노드 간에 직접 연결을 지원하는지 확인하십시오. 하지만 스위치가 필요한 대규모 구성에서는 실제 스위치와 경로가 중복될 수 있도록 2개의 랙 상단 스위치를 설치하는 것이 좋습니다. MTU 프레임 크기가 스위치에서 지원되는 가장 높은 값(일반적으로 9KB)의 MTU로 설정된 점포 프레임에 맞게 스위치를 구성해야 합니다. 또한 데이터 전송이 아닌 데이터 수신을 위해 스위치에 흐름 제어를 활성화해야 합니다.

이 솔루션 용도로 유효성이 확인된 최신 Dell 스위치 목록에 대한 자세한 내용은 [Dell.com/dsmsmanuals](http://Dell.com/dsmsmanuals)에서 *Dell Storage with Microsoft Storage Spaces 지원 매트릭스*를 참조하십시오.

### 보관 시

성능 및 중복성을 최적화하려면 스토리지 인클로저마다 SSD를 고르게 분산시키십시오.

예를 들어, DSMS 3060e 인클로저 4개와 SSD 48개가 모두 설치된 4x4 구성에서는 스토리지 인클로저마다 SSD를 12개씩 설치해야 합니다.

### 랙 요구사항

이 솔루션 배포를 계획할 때는 표 1과 표 2를 참조하여 랙에 필요한 실제 공간의 요구사항을 대략적으로 계산하십시오. 케이블을 쉽게 관리하기 위해서는 최소 1000mm 깊이의 48U 랙을 사용하는 것이 좋습니다. 하지만 솔루션에 DSMS 3060e 스토리지 인클로저가 있을 경우에는 최소 1200mm 깊이의 랙이 권장됩니다.

이 솔루션의 주요 구성요소로는 클라이언트 서버, 스위치, 서버, 그리고 스토리지 인클로저 등 총 4가지가 있습니다. 여기서 서버와 스토리지 인클로저는 주문한 솔루션에 따라 그 수량이 결정되지만 클라이언트 서버와 스위치는 응용 프로그램 요건에 따라 사용자 지정할 수 있습니다. 각 솔루션의 랙 공간 요구 사항은 다음 표에 나와 있습니다.

표 1. SOFS 구성의 랙 공간 요구사항

서버 또는 스토리지 솔루션	2x2	2x3	3x3	2x4	4x4
DSMS 3060e가 포함된 DSMS 630	10U	14U	15U	18U	20U
DSMS 1400 시리즈가 포함된 DSMS 730	8U	10U	12U	12U	N/A(해당 없음)
DSMS 3060e가 포함된 DSMS 730	12U	16U	18U	20U	N/A(해당 없음)

표 2. 컨버지드 구성의 랙 공간 요구사항

서버 또는 스토리지 솔루션	2x1	2x2	2x3	3x3	4x3
DSMS 1400 시리즈가 포함된 DSMS 730	6U	8U	10U	12U	14U

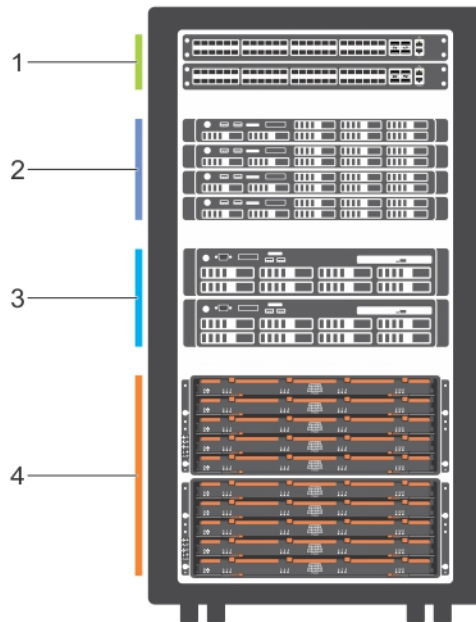


그림 2. SOFS 구성의 랙 공간 사용의 예

1. 스위치 2개 - Dell Networking S4810 (각 1U)
2. SMB 클라이언트 서버 4개 - DSMS 630(각 1U)
3. 스토리지 노드 2개 - DSMS 730 (각 2U)
4. 스토리지 인클로저 2개 - DSMS 3060e(각 4U)



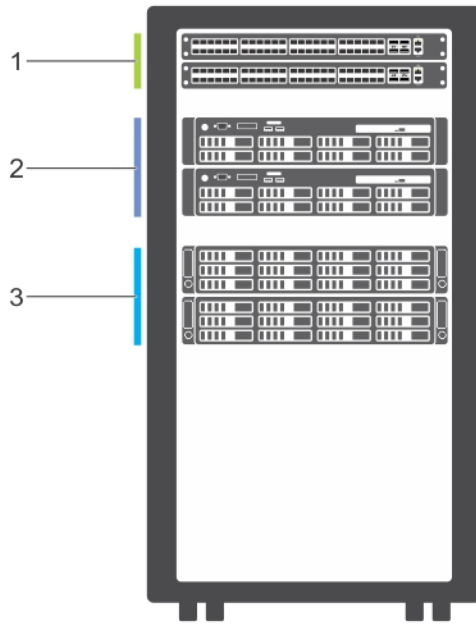


그림 3. 컨버지드 구성의 랙 공간 사용의 예

1. 스위치 2개 - Dell Networking S4810(각각 1U)
2. 컴퓨터 서버 2개—DSMS 730(각 2U)
3. 스토리지 인클로저 2개—DSMS 1400(각 2U)

## 네트워킹 모범 사례

### IP 주소 요구사항

모든 네트워크 포트에 정적 IP 주소를 사용하는 것이 좋습니다. 쉽게 관리하기 위해 각 노드에 IP 주소를 최대 7개 구성할 수 있습니다.

### SOFS 구성의 서브넷 요구사항

Scale-Out 파일 서버 구성에는 5개의 고유한 서브넷을 사용하는 것이 좋습니다. 외부 SMB 클라이언트 통신(L3 라우팅)에 2개의 고속 스토리지 네트워크가 사용되고, 클러스터 통신(L3 라우팅 불필요)에 2개의 추가 서브넷이 사용됩니다. 마지막 다섯 번째 서브넷은 클러스터 관리 및 Active Directory 통합에 사용됩니다. 솔루션에 고가용성이 필요할 경우에는 중복된 서브넷 쌍마다 물리적으로 분리된 2개의 스위치를 통해 라우팅되어야 합니다.


 **노트:** 장애 조치 클러스터 관리자 안에서 SMB 서브넷만(다음 표의 서브넷 2 및 3) 클러스터 및 클라이언트로 설정되어 있는지 확인합니다. 서버 관리 및 내부 통신 서브넷은 클러스터만으로 설정되어 있어야 합니다. 이는 높은 속도 트래픽에서 1G 네트워크 연결 사용을 방지하기 위한 것입니다.

표 3. SOFS 구성 - 포트별 서브넷 개요

	고정 또는 DHCP 주소	서브넷 마스크	게이트웨이	DNS	네트워크
iDRAC 서버 관리	양자택일	X	X	X	서브넷 1 또는 기존 네트워크(L3 라우팅)
클러스터 또는 서버 관리	양자택일	X	X	X	서브넷 1 또는 기존 네트워크(L3 라우팅)
	양자택일	X	X	X	서브넷 1 또는 기존 고객 네트워크(L3 라우팅)
SMB 클라이언트 외부 통신	고정	X	X	X	서브넷 2(레이어 3 라우팅)
	고정	X	X	X	서브넷 3(레이어 3 라우팅)

	고정 또는 DHCP 주소	서브넷 마스크	게이트웨이	DNS	네트워크
서버 클러스터 고정 노드 간 내부 통신	고정	X			서브넷 4
	고정	X			서브넷 5

## 컨버지드 구성의 서브넷 요구사항

컨버지드 네트워크 구성은 솔루션이 처리하는 워크로드를 기반으로 변경됩니다. 여러 네트워킹 인프라에 공통적으로 사용할 수 있는 단일 솔루션은 없습니다.

다음은 배포를 계획할 때 고려해야 할 네트워크 트래픽의 여러 가지 유형 목록입니다. 해당 환경의 네트워크 속도 및 인프라에 따라 하나 이상의 실제 네트워크 인터페이스 카드(NIC)를 통해 이러한 네트워크를 통합할 수 있습니다.

표 4. 컨버지드의 네트워크 트래픽 유형

네트워크	설명
iDRAC 서버 관리	IDRAC(Integrated Dell Remote Access Controller) 유틸리티, 웹 인터페이스를 사용하여 실제 서버를 원격으로 관리하는 데 사용되는 네트워크입니다.
관리	Active Directory 및 DNS(Domain Name System) 통합과 같은 물리적 서버를 관리하는 데 사용되는 네트워크입니다.
외부 통신	Hyper-V 복제, 파일 공유의 외부 액세스 또는 VM 등과 같이 솔루션에서 실행되는 응용 프로그램과의 통신에 사용되는 네트워크입니다.
서버 클러스터 노드 간 내부 통신	CSV 제지정 및 Hyper-V 라이브 마이그레이션 등과 같이 노드 내 통신 외에 하트비트 통신을 제공하는 장애 조치 클러스터에 사용되는 네트워크입니다.

## 네트워크 인터페이스 카드

MTU 프레임 크기가 9KB로 설정된 점보 프레임에 맞게 모든 클라이언트 및 서버에 NIC를 구성합니다. 또한 각 NIC에서 흐름 제어를 활성화해야 합니다. 일반적으로 이 기능을 지원하는 NIC에서는 흐름 제어가 기본으로 활성화됩니다.

각 NIC에서 흐름 제어가 활성화되어 있는지 확인하려면 다음을 수행합니다.

1. 서버 관리자에서 **Network Connections(네트워크 연결)** 페이지를 엽니다. 또는 셸 명령줄 인터페이스에 PowerShell 명령 <ncpa.cp1>을 입력합니다.
2. NIC를 선택하고 **Properties(속성)**를 클릭합니다.
3. **Properties(속성)**에서 **Configure(구성)**를 클릭합니다. 대화상자에서 **Advanced(고급)** 탭을 클릭합니다. **Property(속성)** 아래에서 **Flow Control(흐름 제어)**를 클릭하고 **Value(값)** 드롭다운 메뉴에서 적절한 속성을 선택합니다.

또한 Windows Server 장애 조치 클러스터 관리자에서 모든 네트워크 이름을 그 기능에 따라 Manage(관리), External(외부) 또는 Cluster(클러스터) 등의 이름으로 변경하는 것이 바람직합니다.

## RDMA(Remote Direct Memory Access)

RDMA(Remote Direct Memory Access)를 사용하면 서버 간에 직접 메모리 전송을 수행하여 처리량을 높이고 대기 시간을 낮출 수 있습니다.

Scale-Out 파일 서버 구성의 경우, SMB 다이렉트는 SMB와 서버 간에 RDMA를 사용할 수 있도록 하는 Windows Server 2012 R2의 기능입니다. SMB 다이렉트를 사용하려면 RDMA 프로토콜을 지원하는 네트워크 어댑터가 필요합니다. 또한 스토리지 노드와 SMB 클라이언트 모두에 RDMA 어댑터가 설치되어 있어야 SMB 다이렉트를 사용할 수 있습니다. 지원되는 RDMA 어댑터 목록에 대한 자세한 내용은 [Dell.com/dsmsmanuals](http://Dell.com/dsmsmanuals) *Dell Storage with Microsoft Storage Spaces 지원 매트릭스*를 참조하십시오.

MTU 프레임 크기가 9KB로 설정된 점보 프레임에 맞게 모든 SMB 클라이언트와 서버에 RDMA 어댑터를 구성합니다. 또한 모든 NIC에서 흐름 제어가 활성화되어 있는지 확인합니다.

또한 지원되는 RDMA 어댑터를 솔루션에 추가할 때는 Windows Server 2012 R2에서 SMB 다이렉트를 활성화하고, 기존 SMB 연결을 새로 고치고, SMB 라우팅을 구성하는(어댑터에서 지원하는 경우) 등 몇 가지 단계가 필요합니다. RDMA 어댑터 구성에 대한 자세한 내용은 [Dell.com/dsmsmanuals](http://Dell.com/dsmsmanuals)에서 *Dell Storage with Microsoft Storage Spaces 배포 안내서*를 참조하십시오.

컨버지드 구성의 경우, RDMA는 일반적으로 CSV 재지정 및 Hyper-v 라이브 마이그레이션과 같이 I/O 프로파일이 높은 서버 클러스터 노드 간의 내부 통신에 사용됩니다. RDMA 어댑터를 Hyper-V 가상 스위치에 추가하거나 터밍하면 RDMA 기능이 유실됩니다. MTU 프레임 크기가 9KB로 설정된 점보 프레임에 맞게 모든 서버에 RDMA 어댑터를 구성합니다. 또한 모든 NIC에서 흐름 제어가 활성화되어 있는지 확인합니다.

# Windows Server 2012 R2 모범 사례

## Windows Server 2012 R2 버전


DSMS에서는 Windows Server 2012 R2 Standard Edition과 Windows Server 2012 R2 Datacenter Edition 두 가지 버전의 Windows Server가 지원됩니다. DSMS에 적용할 때 두 버전의 기본적인 차이점은 VM의 게스트 운영 체제용 라이선스에 있습니다. Standard Edition에서는 호스트와 최대 2개의 VM에 2012 R2를 설치할 수 있고, Datacenter Edition에서는 호스트와 무제한 VM에 2012 R2를 설치할 수 있습니다.

Scale-Out 파일 서버 구성의 경우, VM이 스토리지 노드에 설치되지 않으므로 Windows Server 2012 R2 Standard Edition을 사용하는 것이 좋습니다.

컨버지드 구성의 경우, 선택되는 운영 체제 버전은 솔루션에서 VM 실행 여부에 따라 다릅니다. VM을 실행할 경우 2012 R2를 실행하는 VM을 무제한으로 설치할 수 있도록 서버에 Datacenter Edition을 사용하는 것이 가장 좋습니다. 솔루션에서 VM을 실행하지 않고 다른 응용 프로그램 또는 작업 부하를 실행하는 경우 Standard Edition을 사용하는 것이 효율적일 수 있습니다.

## MPIO 구성

각 서버에서 다중 경로 I/O(MPIO)를 구성할 경우 장애가 발생하더라도 Windows Server에서 하드 디스크 드라이브의 대체 경로를 사용할 수 있을 뿐만 아니라 로드 밸런싱도 가능합니다. 케이블을 올바르게 연결하여 듀얼 포트 SAS 실제 디스크 드라이브를 사용하면 서버마다 각 실제 디스크 드라이브에 연결할 수 있는 물리적 경로가 두 가지인 셈입니다.

 **노트:** 폴에 디스크를 추구하기 전에 다음 절차를 완료해야 합니다.

이 솔루션에 권장되는 전역 MPIO 로드 밸런싱 정책은 LB(최소 블록)입니다.

LB를 활성화하려면 각 서버에서 다음 PowerShell 명령을 실행합니다.

```
Set-MSDSMGlobalDefaultLoadBalancePolicy -Policy LB
```

이렇게 하면 전역 값이 LB로 설정됩니다. 솔루션에 추가되는 모든 새 드라이브가 자동으로 LB로 구성됩니다. Dell에서는 대부분의 응용 프로그램에서 최적의 성능을 위해 SSD 및 HDD에 LB(최소 블록)를 사용할 것을 권장합니다.

드라이브의 그룹마다 다른 로드 밸런싱 정책을 구성하려면 다음 코드를 사용하십시오. Dell에서는 빠르게 변경하기 위해 드라이브 모델 식별자를 사용합니다. HDD와 SSD의 모델이 혼합되어 있을 경우 전체를 살펴보면 서 수동으로 변경해야 할 수도 있습니다.

대상 하드웨어 식별자 값을 가져오려면 다음 명령을 실행합니다.

```
mpclaim -e
```

지정된 하드웨어 식별자에 대해 MPIO 정책을 설정하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
mpclaim -l -t "Target H/W Identifier" Policy Number
```

정책 번호 옵션:

0 = 정책 지우기

1 = 장애 조치만

2 = 라운드 로빈

6 = 최소 블록

HDD 및 SSD에 대해 프로세스를 실행해야 합니다. 다른 정책 번호 옵션을 사용할 수 있기는 하지만, Dell에서 지원하는 옵션은 이뿐입니다.

폴이 이미 생성된 경우 드라이브 하드웨어 식별자를 수동으로 가져오고 이에 대한 정책을 설정해야 합니다.

## SOFS 구성의 SMB 고려사항

Dell은 서버에서 Microsoft Windows Server 2012 R2를 실행할 것을 요구합니다. 또한, 모든 SMB 클라이언트에서 Microsoft Windows Server 2012 R2를 실행할 것을 권장합니다. SMB 클라이언트에서는 Microsoft Windows Server 2012도 사용할 수 있지만 SMB 클라이언트가 Microsoft Windows Server 2012 R2에 새롭게 추가된 SMB 기능을 이용할 수 있다는 점에서 Windows Server 2012 R2를 사용하는 것이 바람직합니다.

**표 5. Windows Server 2012 R2에서 새롭게 추가되거나 업데이트된 SMB 기능**

특징	요약
Scale-Out 파일 서버 클라이언트의 자동 밸런스 조정	각 Scale-Out 파일 공유 서버에 대한 SMB 클라이언트의 연결 방법에 대한 기능이 바뀌었습니다. SMB 클라이언트가 클러스터에 속한 노드로 리디렉션되면서 CSV 경로가 최적화되었습니다. 이로써 스토리지 노드 간 I/O 리디렉션이 줄어들게 됩니다.
향상된 SMB 이벤트 메시지	SMB 이벤트 로깅 시 더욱 많은 정보를 제공하여 일부 네트워크 결함을 해결하는 데 효과적으로 사용됩니다.
SMB를 통한 Hyper-V 라이브 마이그레이션	라이브 마이그레이션을 위해 SMB Direct와 SMB Multi-Channel과 같은 고급 SMB 기능을 사용할 수 있습니다.
향상된 SMB 대역폭 관리	SMB 대역폭 관리 기능의 확장으로 다른 유형의 SMB 트래픽까지 제어할 수 있습니다.
Scale-Out 파일 서버에서 다수의 SMB 인스턴스 지원	각 스토리지 노드가 클러스터 내부의 CSV 및 SMB 트래픽을 별도의 인스턴스로 분리할 수 있는 기능을 제공합니다.
SMB Direct 성능 향상(SMB over RDMA)	적은 용량의 I/O 워크로드 성능이 다양한 방법으로 향상됩니다.

## UNMAP 명령

Windows Server 2012 R2는 SSD에 UNMAP 명령을 주기적으로 실행하여 SSD 스토리지 디스크 공간을 최적화합니다. 하지만 SAS SSD는 일반적으로 OS에서 메시지가 표시되지 않고 자동으로 최적화합니다. 따라서 UNMAP 명령 처리로 인해 지연 시간이 길어질 수 있으므로 OS에서 이 명령이 실행되지 않도록 하는 것이 좋습니다.

UNMAP을 비활성화하는 PowerShell 명령은 아래와 같습니다.

```
Fsutil behavior set disabledeletenotify 1
```

## Windows Server 업데이트 구성

이 솔루션의 다양한 기능에 영향을 줄 수 있는 최신 업데이트를 받으려면 Windows 업데이트 또는 Windows Server Update Services(WSUS)의 자동 업데이트 사용을 권장합니다.

필요한 업데이트 및 관련 기술 자료 문서에 대한 자세한 내용은 [Dell.com/dsmsmanuals](http://Dell.com/dsmsmanuals)에서 *Dell Storage with Microsoft Storage Spaces 지원 매트릭스*를 참조하십시오.

## Microsoft Storage Spaces 모범 사례

### 스토리지 풀

다중 인클로저 구성에서, 스토리지 풀은 인클로저 하나에 풀 하나를 할당하지 않고 여러 풀을 사용해 모든 인클로저에 실제 디스크가 고르게 분산되도록 설정해야 합니다.

예를 들어 DSMS 1420 인클로저가 2개라고 가정할 경우 각 인클로저에는 HDD 20개와 SSD 4개가 설치됩니다. 따라서 풀에 구성할 수 있는 HDD와 SSD는 각각 40개와 8개입니다. Pool1에는 첫 번째 DSMS 1420의 SSD 2개와 HDD 10개, 그리고 두 번째 DSMS 1420의 SSD 2개와 HDD 10개가 할당됩니다. 그리고 Pool2에는 나머지 디스크가 할당됩니다.

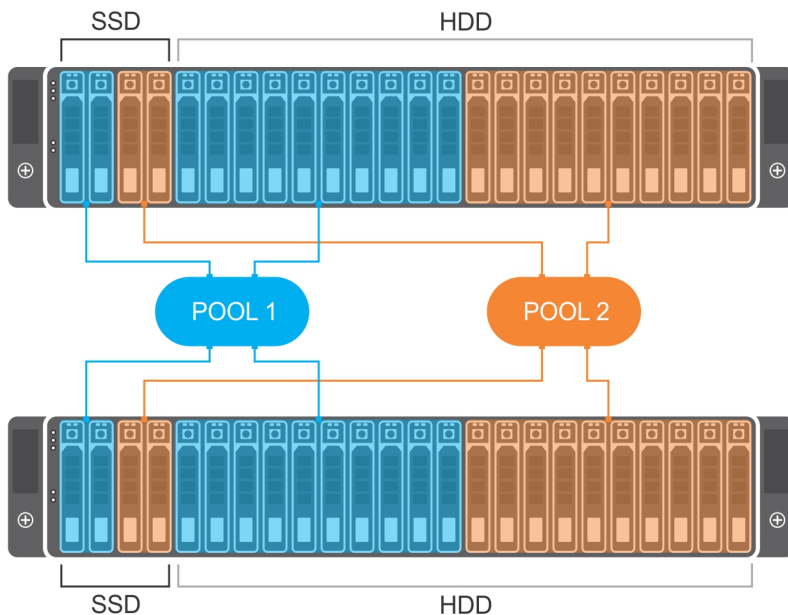


그림 4. 각 풀에 분산되는 물리 디스크


### 리빌드를 고려한 스토리지 풀 구성

Microsoft Storage Spaces는 여유 디스크 공간을 사용하여 VD를 자동으로 리빌드하기 때문에 핫 스페어를 할당할 필요가 없습니다. 실제 디스크에 결함이 발생하면 스토리지의 여유 디스크 공간을 통해 문제의 실제 디스크를 사용자 개입 없이 재생성합니다. 디스크 장애가 감지되는 즉시 리빌드가 즉시 시작되어 VD가 성능 저하 상태로 계속 실행되는 가운데 추가적인 실제 디스크의 결함 가능성을 제한합니다.



자동 리빌드를 활성화하기 위한 PowerShell 명령은 아래와 같습니다.

```
Set-StoragePool -FriendlyName <poolName> -RetireMissingPhysicalDisks Always
```

 **노트:** 유지 보수 작업 이전에, 자동 리빌드가 수행되도록 스토리지 풀이 구성되어 있을 때는 스토리지 인클로저를 끄기 전에 해당되는 모든 스토리지 풀의 RetireMissingPhysicalDisks 특성을 Never (사용 안함)로 변경해야 합니다. 유지 보수 작업을 위해 스토리지 인클로저가 꺼져 있어서 네트워크가 드라이브와 통신할 수 없는 경우 특성을 변경하면 VD가 리빌드를 즉시 시작하지 못합니다. 따라서 유지 보수 작업이 완료된 후에는 RetireMissingPhysicalDisks를 원래 값으로 변경해야 합니다.

스토리지 풀이 자동 재구축에 맞게 구성되는 경우, VD가 물리 디스크 오류 발생 시에 자동 재구축이 가능하도록 각 풀에 충분히 사용 가능한 디스크 공간을 유지하는 것이 중요합니다. 필요한 공간은 1개의 전체 드라이브 및 추가적인 8GB 공간(위의 스토리지 공간)을 실패한 디스크의 수로 곱한 값과 같습니다. 이와 동일한 같은 식은 HDD 및 SSD 계층 모두에 사용됩니다. 계층의 크기를 조정하는 식은 다음과 같습니다.

스토리지 계층 및 풀당 **인클로저 인식없이** 자동 재구축을 위한 사용 가능한 공간의 양을 계산하는 수식:

- 풀당 HDD 계층에 필요한 사용 가능한 용량 = (TiB의 HDD 디스크 용량 + 0.0078125 TiB) \* (복구할 디스크 오류 수)
- 풀당 SSD 계층에 필요한 사용 가능한 용량 = (TiB의 SSD 디스크 용량 + 0.0078125 TiB) \* (복구할 디스크 오류 수)

스토리지 계층 및 풀당 **인클로저 인식을 포함한** 자동 재구축을 위한 사용 가능한 공간의 양을 계산하는 수식:

- 풀당 HDD 계층에 필요한 사용 가능한 공간 = (복구할 디스크 오류 수) \* (TiB의 디스크 용량 + 0.0078125) \* (인클로저 수) / (인클로저 수 - 데이터 복사본 + 1)
- 풀당 SSD 계층에 필요한 사용 가능한 공간 = (복구할 디스크 오류 수) \* (TiB의 디스크 용량 + 0.0078125) \* (인클로저 수) / (인클로저 수 - 데이터 복사본 + 1)

리빌드 방법은 병렬식과 순차식 두 가지 유형이 있습니다. 병렬식 리빌드 프로세스에서는 리빌드에 필요한 데이터를 풀을 구성하는 다수의 실제 디스크에서 가져옵니다. 병렬식 리빌드는 매우 빠르기 때문에 성능 저하 상태의 VD 시간을 줄일 수 있습니다. 하지만 다수의 실제 디스크가 동시에 복구 데이터를 전송하기 때문에 리빌드 중에는 스토리지 I/O 성능에 어느 정도 영향을 줍니다. 반면 순차적 리빌드는 풀의 실제 디스크에서 한 번에 하나씩 복구 데이터를 전송합니다. 따라서 리빌드 중에도 스토리지 I/O 성능에 미치는 영향이 상대적으로 적은 하지만 리빌드 프로세스 시간이 오래 걸립니다.

Dell은 모든 VD를 완전한 복원 상태로 되돌릴 수 있는 가장 빠른 방법이라는 점에서 병렬식 리빌드를 권장합니다. VD 복구를 최적화하려면 Microsoft November 2014 KB 롤업(KB3000850)이 모든 스토리지 및 컴퓨터 노드에 필요합니다. 또한 다음 URL에 나열된 단계를 수행해야 합니다.

<https://technet.microsoft.com/en-us/library/dn858079.aspx>

리빌드 방법을 구성하기 위한 PowerShell 명령은 아래와 같습니다(각 풀마다 구성).

```
Set-StoragePool -FriendlyName <poolName> -RepairPolicy Parallel
```

```
Set-StoragePool -FriendlyName <poolName> -RepairPolicy Sequential
```

## 가상 디스크(Microsoft Storage Spaces)


VD를 구성할 때는 단순, 양방향 미러, 3방향 미러, 단일 패리티 또는 이중 패리티 중에서 복원력 유형을 선택할 수 있습니다.

Dell은 양방향 또는 3방향 미리 VD 사용을 권장합니다. 미리링을 지원하는 VD에 최적화되어 있을 뿐만 아니라 Hyper-V 워크로드에서도 최고의 성능과 복원력을 자랑하기 때문입니다.

패리티 VD는 백업이나 아카이빙 등 순차적인 워크로드에 적합합니다. 랜덤 워크로드일 때는 성능에 영향을 미치지 않으므로 사용하지 마십시오. 단순 VD는 복원력이 없으므로 바람직하지 않습니다.

**표 6. 풀 내결함성 및 효율성**

복원 유형	디스크 공간 효율성	각 스토리지 풀의 내결함성	4TB HDD(3.64TiB)가 60개 탑재된 인클로저의 예
단순	100%	디스크 0개	원시 디스크 공간 218.4TiB  사용 가능한 디스크 공간 218.4TiB
양방향 미리	50%	디스크 1개	원시 디스크 공간 218.4TiB  사용 가능한 디스크 공간 109.2TiB
3방향 미리	33%	디스크 2개	원시 디스크 공간 218.4TiB  사용 가능한 디스크 공간 72.07TiB
패리티	$\frac{Column\ Count - 1}{Column\ Count}$	디스크 1개	열의 수가 7개인 경우:  원시 디스크 공간 218.4TiB  사용 가능한 디스크 공간 187.2TiB
이중 패리티	$\frac{Column\ Count - 3}{Column\ Count}$	디스크 2개	열의 수가 7개인 경우:  원시 디스크 공간 218.4TiB  사용 가능한 디스크 공간 124.8TiB

 **노트:** 썬 프로비저닝을 이용한 VD 생성은 지원되지 않습니다.


고정 프로비저닝에서는 스토리지 계층과 장애 조치 클러스터링을 사용할 수 있지만 썬 프로비저닝에서는 이중 어떤 것도 지원되지 않기 때문입니다.

스토리지 공간 크기는 현재 디스크 및 풀 수에 따라 달라집니다. VD는 모든 풀에 고르게 분산시키고, 로드 밸런싱 및 복원력을 위해 클러스터에 속한 스토리지 노드에 고르게 할당해야 합니다.

더욱 상위 개념의 고급 VD 생성 옵션을 이용하려면 New-VirtualDisk Powershell 명령을 실행하십시오.

예를 들어, 스토리지 풀 MyPool1에 exampleVD1이라는 이름의 새로운 VD를 생성했고, 이 VD가 3방향 미러를 지원한다고 가정하겠습니다. 따라서 ResiliencySettingName 속성은Mirror 로,PhysicalDiskRedundancy 속성은 2로 설정합니다. 그리고 스토리지 계층을 사용하기 때문에 계층의 디스크 공간 크기는 VD의 일부로 지정됩니다.

```
New-VirtualDisk -FriendlyName "exampleVD1" -StoragePoolFriendlyName "MyPool1" -
ProvisioningType Fixed -ResiliencySettingName Mirror -PhysicalDiskRedundancy 2 -
StorageTiers $ssd_tier, $hdd_tier -StorageTierSizes 400GB, 40TB
```

 **노트:** Dell은 10TB 미만의 스토리지 공간 생성을 권장합니다. 자세한 내용은 [Dell.com/dsmsmanuals](http://Dell.com/dsmsmanuals)에서 *Dell Storage with Microsoft Storage Spaces 지원 매트릭스*를 참조하십시오.

## 열의 수

열의 수는 Microsoft Storage Spaces가 데이터를 스트라이프하는 실제 디스크 수를 나타냅니다. 열의 수가 증가하면 스트라이프할 수 있는 실제 디스크 수도 늘어나 읽기 및 쓰기 작업 중에 병렬 방식으로 액세스할 수 있기 때문에 열의 수는 성능과 직접적인 관계가 있습니다.

VD를 생성할 때 열의 수를 구성하려면 PowerShell을 사용해야 합니다. 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)로는 열의 수를 구성할 수 없습니다. GUI로 VD를 생성하면 기본적인 열의 수가 선택되기 때문에 솔루션에 적합하다고 말하기 어렵습니다. VD를 생성하고 나면 열의 수를 변경할 수 없습니다. 스토리지 계층을 사용하는 VD의 경우에는 SSD 계층과 HDD 계층에 구성하는 열의 수도 동일해야 합니다.

열의 수를 지정하여 VD를 생성하려면 아래와 같이 PowerShell 명령을 실행합니다.

```
New-VirtualDisk -FriendlyName <vdName> -StoragePoolFriendlyName <poolName>
-ProvisioningType Fixed -ResiliencySettingName <Simple| Mirror| Parity>
-PhysicalDiskRedundancy <1|2> -NumberOfColumns <#ofColumns>
-StorageTiers<ssdTierObject, hddTierObject> -StorageTierSizes <ssdTierSize ,
hddTierSize>
```


예를 들어, 스토리지 풀 MyPool1에 exampleVD2라고 하는 VD를 새로 생성합니다. 이 VD는 양방향 미러이고, 이 VD에 구성되는 열의 수는 6개 이므로 NumberOfColumns 특성이 6으로 설정됩니다.

```
New-VirtualDisk -FriendlyName "exampleVD2" -StoragePoolFriendlyName "MyPool1"
-ProvisioningType Fixed -ResiliencySettingName Mirror -PhysicalDiskRedundancy 1
-NumberOfColumns 6 -StorageTiers $ssd_tier, $hdd_tier -StorageTierSizes 100GB,
15TB
```

**표 7. 열의 수 요건**

복원 유형	최소 열의 수	열과 디스크의 상관관계	최소 디스크 수
단순	1	1:1	1
양방향 미러	1	1:2	2*
3방향 미러	1	1:3	3*
이중 패리티	7	1:1	7

복원 유형	최소 열의 수	열과 디스크의 상관관계	최소 디스크 수
단일 패리티	3	1:1	3

 **노트:** \* 이 최소 디스크 수는 디스크에 오류가 발생할 경우 어떤 오버헤드에도 영향을 미치지 않습니다.

VD에서 열의 수를 조정할 때는 다음과 같은 사항을 고려해야 합니다.


**VD가 자동 리빌드로 구성됩니까?**

VD 장애 시 자동 리빌드가 활성화되어 있으면 VD가 풀의 기존 여유 디스크 공간을 사용해 장애가 발생한 VD를 복구합니다. 하지만 자동 리빌드 기능을 이용하려면 VD에 여유 디스크 공간 외에도 최소 열의 수를 유지하면서 원하는 복원력 수준으로 복구할 수 있을 만큼 충분한 여유 디스크도 필요합니다.

왜 필요한지 그 이유를 설명하기 위해서는 열의 수를 계산하기 전에 풀에서 사용 가능한 개수에서 복구 디스크 개수를 빼야 합니다. 아래 나열된 방정식의 경우 Dell에서는 열의 수를 최적으로 유지하기 위해 이 숫자를 1 또는 2로 설정할 것을 권장합니다. VD에 대해 자동 리빌드를 활성화하지 않으려면 빼지 않아도 됩니다.

**인클로저 인식이 이 VD에 활성화됩니까?**

인클로저 인식 기능을 활성화하면 데이터 사본이 각 인클로저로 분산되어 인클로저 하나가 완전히 장애를 일으켜도 데이터에 액세스하는 데 전혀 문제가 없습니다. 단, 원래 열의 수를 유지하면서 나머지 인클로저에 VD를 리빌드할 수 있을 만큼 여유 디스크가 충분해야 합니다.

 **노트:** 아래 열의 수 방정식의 계산 값은 가장 가까운 정수로 끝수를 자릅니다. 또한 계산 값으로 열의 수가 0이거나 0 미만일 경우에는 풀의 SSD 구성이 잘못된 것을 의미합니다. 이때는 풀에 SSD를 추가 구성하여 유효한 열의 수를 확보할 필요가 있습니다.


**미러링된 VD의 경우:**

인클로저 인식 기능 비활성화

$$\text{Column Count} = \frac{\# \text{ of SSDs in the pool} - \# \text{ of Automatic Repair Disks}}{\# \text{ of Data Copies}}$$

인클로저 인식 기능 활성화

$$\text{Column Count} = \frac{\# \text{ of SSDs in the pool}}{\# \text{ Number of Enclosures}} - \# \text{ of Automatic Repair Disks}$$

 **노트:** 데이터 복사본의 개수는 미러링된 양방향 공간의 경우 2개, 미러링된 3방향 공간의 경우 3개입니다.

**이중 패리티 VD의 경우:**

인클로저 인식 기능 비활성화

$$\text{Column Count} = (\# \text{ of disks} - 2)$$

인클로저 인식 기능 활성화

$$\text{Column Count} = (2 * \text{Number of Enclosures}) - 1$$

예를 들어 각각 SSD 12개와 HDD 48개가 탑재된 DSMS 3060e 스토리지 인클로저가 3대이고, 스토리지 풀 (MyPool1, MyPool2)을 2개 생성하는 경우 각 상황에 따라 VD에 구성되는 열의 수를 계산할 수 있는 방법은 아래와 같습니다.

**표 8. 인클로저 인식 기능을 비활성화한 양방향 미러의 예**

풀 이름	MyPool1
HDD	72
SSD	18
VD 이름	columnExample1
복원력	양방향 미러
인클로저 인식 기능	아니오
자동 리빌드	예
열의 수	8

**표 9. 인클로저 인식 기능을 활성화한 3방향 미러의 예**

풀 이름	MyPool2
HDD	72
SSD	18
VD 이름	columnExample2
복원력	3방향 미러
인클로저 인식 기능	예
자동 리빌드	예
열의 수	4

## 인터리브 크기

Microsoft Storage Spaces는 여러 개의 실제 디스크에 데이터를 스트라이핑하여 성능을 최적화합니다. 스트라이프 크기(인터리브 크기)는 기본적으로 256KB로 설정됩니다. 이는 Microsoft Storage Spaces가 각 디스크의 스트라이프마다 256KB의 데이터를 저장한다는 것을 의미합니다. 스트라이프 크기는 새 VD를 생성할 때 구성할 수 있지만 PowerShell을 사용해야 합니다.

성능을 극대화하려면 인터리브 크기가 워크로드에서 가장 공통적인 I/O에 버금갈 정도로 커야 합니다. 인터리브 크기를 초과하는 I/O 데이터는 다수의 스트라이프로 분할되어 하나의 쓰기 작업이 다수의 쓰기 작업으로 나뉘지기 때문에 성능을 떨어뜨립니다. 인터리브 크기는 바이트 단위로 설정됩니다.

특정 인터리브 크기로 VD를 생성하기 위한 PowerShell 명령은 아래와 같습니다.

```
New-VirtualDisk -FriendlyName <vdName> -StoragePoolFriendlyName <poolName> -
ProvisioningType Fixed -ResiliencySettingName <Simple| Mirror| Parity> -
PhysicalDiskRedundancy <1|2> -NumberOfColumns <#ofColumns> -Interleave
<#ofBytes> -StorageTiers <ssdTierObject, hddTierObject> -StorageTierSizes
<ssdTierSize , hddTierSize>
```

스토리지 풀 MyPool1에 exampleVD3이라고 하는 VD를 새로 생성합니다. 이 VD는 양방향 미러입니다. 워크로드에서 가장 공통적인 I/O 크기는 64KB입니다. 이 VD에서 Interleave 속성은 65536(바이트 환산 시 64KiB)으로 설정됩니다.

```
New-VirtualDisk -FriendlyName "exampleVD3" -StoragePoolFriendlyName "MyPool1" -
ProvisioningType Fixed -ResiliencySettingName Mirror -PhysicalDiskRedundancy 1 -
NumberOfColumns 4 -Interleave 65536 -StorageTiers $ssd_tier, $hdd_tier -
StorageTierSizes 50GB, 8TB
```

## 논리 섹터 크기

이전 하드 드라이브에는 512B 실제 섹터 크기가 있었지만, 최신 드라이브에는 4KB 실제 섹터 크기와 512B 논리 섹터 크기(512e Drive) 또는 4KB 논리 섹터 크기(4Kn Drive)가 있습니다. 향후에 스토리지 풀의 디스크를 추가하거나 4Kn 드라이브로 바꿀 경우 Dell에서는 스토리지 풀의 기본 논리 섹터 크기를 4KB로 설정할 것을 제안합니다. 512B의 논리 섹터 크기를 사용해 스토리지 풀에 4Kn 드라이브를 추가할 수 없습니다.


현재 실제 디스크의 섹터 크기를 확인하려면 다음 PowerShell 명령을 실행하십시오.

```
Get-PhysicalDisk | Sort-Object SlotNumber | Select-Object SlotNumber,
FriendlyName, Manufacturer, Model, PhysicalSectorSize, LogicalSectorSize |
Format-Table
```

4KB의 논리 섹터 크기로 스토리지 풀을 생성하려면 "-LogicalSectorSizeDefault 4KB" 매개 변수와 함께 New-StoragePool 명령을 사용하십시오.

## 스토리지 계층

스토리지 계층은 빠른 속도의 SSD를 활용할 수 있도록 HDD와 SSD를 풀 하나로 통합하여 가장 자주 액세스하는 데이터에 SSD를 사용함으로써 IOPS와 처리량을 극대화할 수 있습니다. Microsoft Storage Spaces가 지속적으로 데이터 사용 패턴을 분석하면서 가장 자주 사용하는 데이터는 HDD 계층에서 SSD 계층으로 이동하여 액세스 속도를 높입니다.

 **노트:** 이러한 스토리지 계층은 미러링 또는 단순 공간을 통해서만 지원됩니다.

Microsoft Storage Spaces는 데이터 사용 빈도를 기준으로 히트맵을 생성합니다. 이를 기준으로 1일 1회 최적화 프로세스가 자동으로 실행되어 가장 자주 액세스하는 데이터(핫 데이터)는 SSD 계층으로, 그리고 상대적으로 액세스 횟수가 적은 데이터(콜드 데이터)는 HDD 계층으로 이동합니다.

SSD 계층의 데이터는 기본적으로 하루에 한 번만 업데이트되므로 필요하다면 아래 PowerShell 명령을 통해 수동으로 데이터를 최적화할 수 있습니다.

```
defrag.exe /C /H /K /G
```

단, 이 명령은 클러스터에 속한 모든 노드에 대해 실행해야 합니다. 명령이 실행되는 노드에 속한 VD만 최적화하기 때문입니다.

솔루션 성능을 검증할 때는 SSD 계층이 워크로드에 대해 최적화되도록 며칠에 걸쳐 벤치마크를 실시합니다. 또는 수동으로 SSD 계층을 최적화할 수 있습니다. 위 명령을 사용해 스토리지 계층 데이터를 수동으로 최적화하면 스토리지 계층 최적화 보고서가 생성됩니다. 이 보고서에는 성능 최적화 방법을 살펴볼 수 있는 스토리지 계층 데이터가 담겨 있습니다.

예를 들어 낮은 지연 시간과 높은 처리 속도를 요구하는 VHDX 파일처럼 자주 사용하는 파일을 SSD 계층에 영구적으로 할당해야 하는 경우도 있습니다. 이렇게 하려면 SSD 계층에 파일을 고정하면 됩니다.

명령을 실행하기 앞서 다음 두 가지 사항을 주의하십시오.

- 파일이 저장되는 CSV가 속한 노드에서 명령을 실행해야 합니다.
- 노드의 CSV 로컬 경로를 사용해야 합니다.

파일을 고정하더라도 다음 최적화 시점이 되어야(또는 수동으로 실행할 경우) SSD 계층으로 이동합니다.

Dell은 파일 핀 사용의 자제를 권장합니다. 스토리지 계층의 기본 목표는 히트맵 프로세스를 통한 계층의 최적화에 있기 때문입니다.

핀을 사용해 파일을 SSD 계층에 고정하기 위한 PowerShell 명령은 아래와 같습니다.

```
Set-FileStorageTier -FilePath <localFilePath>  
-DesiredStorageTierFriendlyName<ssdTierName>
```

파일을 SSD 계층에서 고정 해제하기 위한 PowerShell 명령은 아래와 같습니다.

```
Set-FileStorageTier -FilePath <localFilePath>
```

현재 고정되어 있는 파일을 모두 확인할 수 있는 PowerShell 명령은 아래와 같습니다.

```
Get-FileStorageTier -VolumePath <csvVolumePath>
```

예를 들어, CSV 레이블의 Volume3 아래 exampleShare에 있는 myVHDX라고 하는 VHDX 파일을 고정합니다. 스토리지 계층의 이름은 MyPool1\_SSD입니다.

```
Set-FileStorageTier -FilePath "C:\ClusterStorage\Volume3\Shares\exampleShare  
\myVHDX.vhdx" -DesiredStorageTierFriendlyName "MyPool1_SSD"
```

스토리지 계층은 스토리지 풀마다 구성되며 각 스토리지 풀에 SSD 계층과 HDD 계층을 각각 하나씩 생성하는 것이 좋습니다.

다음 방정식은 스토리지 풀에서 VD를 생성하기 시작할 때 계획을 목적으로 사용됩니다. 방정식의 값은 자동 리빌드를 위해 각 VD를 생성하고 크기를 조정할 때 항상 풀 전체에 여유 HDD 및 SSD 원시 디스크 공간이 충분하게 남도록 용량 계획의 상한을 이해하는 데 사용되며, 개별 VD의 계층 크기를 조정하는 방법을 안내하기 위한 방정식이 아닙니다. 자동 리빌드를 사용하지 않고 수동 리빌드만 수행할 계획이라면 아래 방정식에서 자동 리빌드를 위한 용량을 빼지 않아도 됩니다.

풀당 원시 SSD 사용 가능 용량=(풀의 SSD 개수\*SSD 용량)-(SSD 용량+ 자동 리빌드 공간을 위한 8GB)\*(복구할 디스크 오류 개수)

풀당 원시 HDD 사용 가능 용량=(풀의 HDD 개수\*HDD 용량)-(HDD 용량+ 자동 리빌드 공간을 위한 8GB)\*(복구할 디스크 오류 개수)

생성하려는 스토리지 공간 유형에 따라 복원력 계수를 곱한 원시 값이 계층 크기가 됩니다. 예를 들어 복원력 계수는 단순 공간의 경우 1, 양방향 미러의 경우 1/2, 그리고 3방향 미러는 1/3입니다.

풀당 SSD 계층= 풀당 원시 SSD 사용 가능 용량

풀당 HDD 계층= 풀당 원시 HDD 사용 가능 용량

$$SSD \text{ Tier per VD} = \frac{SSD \text{ Tier per Pool}}{\text{Number of Virtual Disks}}$$

$$HDD \text{ Tier per VD} = \frac{HDD \text{ Tier per Pool}}{\text{Number of Virtual Disks}}$$

예를 들어, 4TB 디스크 48개와 800GB 디스크 12개를 이용해 tierPool1이라는 이름으로 풀을 생성합니다. 이 풀에 존재하는 VD는 2개에 불과합니다. 하나는 2wayVD1이라는 이름의 양방향 미러링을 지원하고, 나머지 하나는 3wayVD1이라는 이름의 3방향 미러링을 지원합니다.

2wayVD1 HDD 계층은 크기가 42.7TiB로 현재 HDD 계층에 85.5TiB를 사용합니다. 이는 양방향 미러링의 복원력 오버헤드가 50%이기 때문입니다. SSD 계층은 크기가 2TiB로 복원력 오버헤드에 따라 현재 SSD 계층에 4TiB를 사용합니다.

3wayVD2 HDD 계층은 크기가 27.9TiB로 현재 HDD 계층에 55.8TiB를 사용합니다. 이는 3방향 미러링의 복원력 오버헤드가 66%이기 때문입니다. SSD 계층은 1.2TiB로 복원력 오버헤드에 따라 현재 SSD 계층에 2.4TiB를 사용합니다.

두 VD가 모두 생성되고 나면 HDD 계층에는 디스크 공간 33.42TiB가 남고, SSD 계층에는 디스크 공간 2.3TiB가 남습니다.

**표 10. 풀과 VD의 스토리지 계층에 사용되는 디스크 공간 값의 예**

풀 이름	tierPool1
풀의 HDD 수	48
HDD 디스크 공간	4TB(3.64TiB)



풀 이름	tierPool1
HDD 계층 디스크 공간(자동 리빌드 이후)	141.3 TiB
풀의 SSD 수	12
SSD 디스크 공간	800GB(745GiB)

표 11. 풀과 VD의 스토리지 계층에 사용되는 디스크 공간 값의 예

VD 이름	2wayVD1
복원력	양방향 미러
HDD 계층 디스크 공간	42.76 TiB
SSD 계층 디스크 공간	2 TiB
SSD 계층 디스크 공간(자동 리빌드 이후)	8.18TiB

표 12. 풀과 VD의 스토리지 계층에 사용되는 디스크 공간 값의 예

VD 이름	3wayVD2
복원력	3방향 미러
HDD 계층 디스크 공간	27.9 TiB
SSD 계층 디스크 공간	1.23 TiB

새로운 SSD 및 HDD 스토리지 계층(풀마다 구성)을 생성하기 위한 PowerShell 명령은 아래와 같습니다.

```
New-StorageTier -StoragePoolFriendlyName <poolName> -FriendlyName <ssdTierName>
-MediaType SSD

New-StorageTier -StoragePoolFriendlyName <poolName> -FriendlyName <hddTierName>
-MediaType HDD
```

예를 들면, 다음과 같습니다.

```
New-StorageTier -StoragePoolFriendlyName "tierPool1"
-FriendlyName"tierPool1_SSD" -MediaType SSDNew-StorageTier
-StoragePoolFriendlyName "tierPool1" -FriendlyName"tierPool1_HDD" -MediaType HDD
```

VD를 생성할 때는 각 VD마다 스토리지 계층의 크기가 지정됩니다. VD 생성 도중 GUI를 사용하거나 PowerShell을 사용해 SSD 및 HDD 계층의 크기를 지정할 수 있습니다.

기존 스토리지 계층을 사용해 VD를 생성하기 위한 PowerShell 명령은 아래와 같습니다.

```
New-VirtualDisk -FriendlyName <vdName> -StoragePoolFriendlyName <poolName>
-ProvisioningType Fixed -ResiliencySettingName <Simple| Mirror| Parity>
-PhysicalDiskRedundancy <1|2> -StorageTiers <ssdTierObject, hddTierObject>
-StorageTierSizes <ssdTierSize , hddTierSize>
```

예를 들어, 스토리지 풀 tierPool1에 2wayVD1이라는 이름으로 VD를 새롭게 생성합니다. 이 VD는 양방향 미러로 구성됩니다. 스토리지 풀의 SSD와 HDD 계층은 앞선 예에서 이미 생성하였습니다. StorageTiers 속성은

개체를 입력해야 하기 때문에 Get-StorageTier PowerShell 명령 출력이 두 변수인 \$ssd\_tier와 \$hdd\_tier에 할당되고 VD 생성 시 사용됩니다. 그리고, StorageTierSizes 속성은 VD가 디스크 공간을 사용하는 각 계층의 크기로 설정됩니다.

```
$ssd_tier = Get-StorageTier -FriendlyName tierPool1_SSD
$hdd_tier = Get-StorageTier -FriendlyName tierPool1_HDD

New-VirtualDisk -FriendlyName "2wayVD1" -StoragePoolFriendlyName "tierPool1"
-ProvisioningType Fixed -ResiliencySettingName Mirror -PhysicalDiskRedundancy 1
-StorageTiers $ssd_tier, $hdd_tier -StorageTierSizes 2TB, 42.7TB
```

## 인클로저 인식 기능

인클로저 인식 기능은 데이터 복사본을 다수의 가용 인클로저로 분산시켜 인클로저 하나가 완전히 손실되어도 데이터에 액세스할 수 있도록 전체 인클로저 장애에 대한 내결함성을 제공합니다.

표 13. 결함 보상을 위한 인클로저 구성

복원력 수준	스토리지 인클로저 결함 보상		
	스토리지 인클로저 2개	스토리지 인클로저 3개	스토리지 인클로저 4개
양방향 미러	디스크 1개	인클로저 1개	인클로저 1개
3방향 미러	디스크 2개	인클로저 1개 + 디스크 1개	인클로저 1개 + 디스크 1개
패리티	디스크 1개	디스크 1개	디스크 1개
이중 패리티	디스크 2개	디스크 2개	인클로저 1개 + 디스크 1개

인클로저 인식 기능은 VD 생성 시 구성됩니다.

인클로저 인식 기능을 활성화하기 위한 PowerShell 명령은 아래와 같습니다.

```
New-VirtualDisk -FriendlyName <vdName> -StoragePoolFriendlyName <poolName> -
IsEnclosureAware <$true|$false> -ProvisioningType Fixed -
ResiliencySettingName<Simple| Mirror| Parity> -PhysicalDiskRedundancy <1|2> -
StorageTiers<ssdTierObject, hddTierObject> -StorageTierSizes <ssdTierSize ,
hddTierSize>
```

예를 들어, 스토리지 풀 MyPool1에 exampleVD3이라는 이름으로 새로운 VD를 생성합니다. 이 VD는 인클로저 인식 기능을 사용하기 때문에 IsEnclosureAware 속성을 \$true로 설정합니다.

```
New-VirtualDisk -FriendlyName exampleVD3 -StoragePoolFriendlyName MyPool1 -
IsEnclosureAware $true -ProvisioningType Fixed -ResiliencySettingName Mirror -
PhysicalDiskRedundancy 1 -StorageTiers $ssd_tier, $hdd_tier -
StorageTierSizes20GB, 10TB
```

## 후기입 캐시

후기입 캐시(WBC)를 구성하면 Microsoft Storage Spaces가 SSD의 디스크 가용 공간 일부를 사용하여 수신되는 쓰기 명령의 지연 시간 캐시를 낮출 수 있습니다. 수신되는 모든 쓰기 요청이 SSD에 캐시되면 호스트가 즉시 쓰기 완료 상태를 수신합니다. 후기입 캐시가 없을 경우에는 쓰기 요청 수신 후 응답이 완료되기도 전에 기

존 HDD의 속도를 떨어뜨려 결국 실제 디스크가 연속 기입 모드에서 작동하게 됩니다. 하지만 WBC를 사용하면 거의 모든 워크로드에서 커다란 성능 향상을 기대할 수 있습니다.

WBC를 사용하려면 스토리지 풀에 SSD를 탑재해야 합니다. WBC의 기본 디스크 공간은 1GB이지만 VD 생성 시 바꿀 수 있습니다. Dell은 기본 WBC 디스크 공간 사용을 권장합니다.

VD를 생성할 때마다 SSD 계층 디스크 공간이 기본 또는 지정한 WBC 디스크 공간보다 크고, 복원력 설정에서 WBC를 활성화할 수 있을 만큼 최소의 SSD 수만 스토리지 풀에 있다면 해당 VD에서 WBC 기능이 자동으로 활성화됩니다.

**표 14. WBC 복원력 설정**

복원력 설정	단순	양방향 미러링	3방향 미러링	단일 패리티	이중 패리티
WBC에 필요한 최소 SSD 수(풀 1 개당)	SSD 1개	SSD 2개	SSD 3개	SSD 2개	SSD 3개

## 저널 디스크

패리티 복원이 가능한 VD를 사용하여 풀의 SSD에 전용 저널 디스크를 할당하면 순차적인 쓰기 성능이 향상됩니다. 전용 저널 디스크를 할당하지 않으면 저널 디스크가 패리티 VD와 동일한 물리 디스크에 속하여 요청 시간이 늘어날 뿐만 아니라 패리티 VD의 전체 처리 속도도 감소할 수 있습니다.

하지만 전용 저널 디스크를 사용하면 풀의 패리티 공간 수에 따라 저널 디스크의 수도 확장됩니다. 전용 저널 디스크를 추가하려면 반드시 PowerShell을 사용해야 합니다.

기존 풀에 전용 저널 디스크를 추가하려면 다음 PowerShell 명령을 실행하십시오.

```
Add-PhysicalDisk -StoragePoolFriendlyName <poolName> -PhysicalDisks
<physicalDiskObject> -Usage Journal
```

예를 들어, PhysicalDisk5 레이블이 표시된 SSD인 전용 저널 디스크가 변수 \$pd에 할당됩니다. 그러면 Usage 속성이 Journal disk(저널 디스크)로 설정된 상태에서 디스크가 기존 풀인 MyPool1에 추가됩니다.

```
$pd = Get-PhysicalDisk -CanPool $true -FriendlyName PhysicalDisk5
Add-PhysicalDisk -StoragePoolFriendlyName "MyPool1" -PhysicalDisks $pd -Usage
Journal
```

## 스토리지 풀의 디스크 공간 추가

기존 스토리지 풀 및 VD에 실제 디스크 공간을 추가하려는 경우, 실제 디스크 또는 스토리지 인클로저를 추가하기 전에 고려해야 할 몇 가지 사항이 있습니다. 기존 DSMS 솔루션 확장에 대한 자세한 내용은 *Dell Storage with Microsoft Storage Spaces 배포 안내서*를 참조하십시오.

새로운 스토리지 인클로저를 SOFS 클러스터에 추가하거나 물리 디스크만 새롭게 기존 스토리지 인클로저에 추가할 때는 다음 지침을 따라야 합니다.

- 성능이 검증된 최신 스토리지 인클로저나 물리 디스크의 새로운 구성 지원 여부를 확인하려면 *Dell Storage with Microsoft Storage Spaces 지원 매트릭스*를 참조하십시오.

- 새로운 스토리지 인클로저를 추가할 때 올바른 케이블 연결 지침을 따르려면 *Dell Storage with Microsoft Storage Spaces 케이블 연결 안내서*를 참조하십시오.

클러스터에 새로 추가할 디스크의 가용성까지 확인하면 이제 새로운 스토리지 풀 또는 VD를 생성할지, 혹은 기존 스토리지 풀 또는 VD를 확장할지 결정할 수 있습니다. Dell은 스토리지 풀을 확장할 때는 데이터 복사본과 열의 수의 곱셈 결과에 맞게 어느 정도 실제 디스크를 추가하는 것을 비롯해, 추가한 디스크의 자동 리빌드 기능까지 권장합니다. 예를 들어 양방향 미러 VD에서 열이 4개이면 VD 확장 시 풀에 추가해야 할 최소 디스크 수는 8개입니다.

특정 VD에서 사용하는 열의 수를 찾으려면 다음 PowerShell 명령을 실행합니다.

```
Get-VirtualDisk -FriendlyName <vdName> | FL NumberOfColumns
```

이러한 권장사항의 목적은 사용 가능한 디스크 공간이 매우 적은 VD를 확장할 수 있도록 하는 것입니다. VD에 쓰기 작업이 성공할 수 있도록 열의 수로 표시된 디스크 개수에 데이터가 스트라이핑됩니다. 스토리지 풀에 적은 수의 디스크를 추가하면, 현재 풀에 여유 디스크 공간이 새로 생기지만 전체 스트라이프가 기록될 수 있는 여유 디스크 공간이 부족하기 때문에 VD의 디스크 공간을 확장할 수 없게 됩니다.

예를 들어, 3개의 DSMS 1400 스토리지 인클로저 각각에 HDD 8개와 SSD 4개씩 탑재한 2x3 구성에서는 HDD 24개와 SSD 12개가 MyPool1이라고 하는 스토리지 풀 하나에 추가됩니다. 그리고 양방향 미러링을 지원하고 열의 수가 5개인 2wayVD1 풀의 스토리지 계층을 사용하여 VD가 하나 생성됩니다. 이때 새로운 HDD 8개와 SSD 4개와 함께 DSMS 1400 인클로저를 추가할 계획을 세웁니다.

이 예에서 MyPool1은 2wayVD1에 사용 가능한 공간이 남아 있지 않을 정도로 데이터와 HDD 계층으로 가득 차 있습니다. 디스크 공간 확장을 위해 MyPool1에 HDD 8개를 새로 추가합니다. 하지만 2wayVD1의 열의 수가 5개 이므로 전체 스트라이프에 총 10개의 디스크가 필요합니다. 첫 번째 데이터 복사를 위해 5개 디스크에 스트라이프가 한 번 수행되고, 두 번째 데이터 복사를 위해 나머지 5개 디스크에 스트라이프가 한 번 수행됩니다. 풀에 있던 원래 디스크의 공간이 소진된 후에 HDD가 8개만 풀에 추가되었기 때문에 새로 추가된 디스크를 활용하기 위해 HDD 계층을 확장할 수 없습니다.

기존에 인클로저 인식 기능으로 생성한 VD를 확장할 목적으로 실제 디스크 또는 스토리지 인클로저를 추가할 때 고려할 사항이 하나 더 있습니다. 인클로저 인식 기능은 각 VD의 데이터 복사본을 3개 이상의 스토리지 인클로저로 분산시킵니다. 하지만 실제 디스크 또는 스토리지 인클로저를 새롭게 추가할 경우 새로 추가한 스토리지 디스크 공간에 생성된 VD는 인클로저를 인식하지 못할 수도 있습니다. 예를 들어 여유 디스크 공간이 부족하거나, 기존 스토리지 인클로저의 실제 디스크가 인클로저 인식 요건을 만족하여 새로운 데이터 복사본을 분산시킬 정도로 충분하지 않다면 이러한 문제가 발생합니다.

기존 풀에 새 실제 디스크를 추가하려면 다음 PowerShell 명령을 실행합니다.

```
Add-PhysicalDisk -StoragePoolFriendlyName <poolName>  
-PhysicalDisks<physicalDiskObject> -Usage AutoSelect
```

스토리지 계층을 사용해 VD를 확장하려면 다음 PowerShell 명령을 실행합니다.

```
Resize-StorageTier -FriendlyName <vdName> -Size <newVDSIZE>
```

볼륨을 확장하려면 다음 PowerShell 명령을 실행합니다.

```
Resize-Partition -DiskNumber <diskNumber> -Size <newVolumeSize>
```

예를 들어, PhysicalDisk13 레이블이 표시된 실제 디스크를 변수 \$pd에 할당합니다. 그런 다음 Usage 속성을 AutoSelect로 설정하여 이 디스크를 기존 풀인 MyPool1에 추가합니다. 2wayVD1이라고 하는 VD의 용

량은 30GB이며 현재 풀에 생성되어 있습니다. 이 VD가 60GB로 확장되면 새로운 VD 크기에 맞게 볼륨도 확장해야 합니다.

```
$pd = Get-PhysicalDisk -CanPool $true -FriendlyName PhysicalDisk13
Add-PhysicalDisk -StoragePoolFriendlyName "MyPool1" -PhysicalDisks $pd
-UsageAutoSelect

Resize-StorageTiers -FriendlyName 2wayVD1 -Size 60GB

$vd = Get-VirtualDisk -FriendlyName 2wayVD1

$diskNum = Get-Disk -VirtualDisk $vd

$partNum = Get-Partition -DiskNumber $diskNum.Number

$size = Get-PartitionSupportedSize -DiskNumber $diskNum.Number

Resize-Partition -DiskNumber $diskNum.Number -PartitionNumber
$partNum.PartionNumber -Size $size.SizeMax
```

## 클러스터 모범 사례

### 클러스터 공유 볼륨

노드 간 장애 조치의 효율성을 위해서는 CSV가 10TB를 초과하지 않는 것이 좋습니다.

VD마다 클러스터 공유 볼륨(CSV)이 있어야 합니다. 클러스터에서 CSV가 로드 밸런스하려면 클러스터 노드 개수의 배수로 CSV를 추가해야 합니다. 예를 들어, 스토리지 노드가 2개인 2x2 구성에서는 2의 배수로 CSV를 생성해야 합니다(예: 2, 4, 6, 8개). 스토리지 노드가 4개인 4x4 구성에서는 4의 배수로 CSV를 생성해야 합니다(예: 4, 8, 12, 16개).

나중에 클러스터 노드를 추가하려면 CSV 개수를 클러스터 노드 개수의 2배 이상으로 설정하는 것이 좋습니다. 예를 들어, 2x2 구성에서는 CSV가 4개 있어야 합니다.

### 클러스터 공유 볼륨 캐시

CSV 캐시를 사용하면 연속 기입 캐시에 사용되는 디스크 공간을 스토리지 노드에서 할당할 수 있습니다. Microsoft Storage Spaces를 스토리지 계층과 함께 사용할 경우에는 CSV 캐시를 사용하지 않기 때문에 구성할 필요도 없습니다.

Scale-Out 파일 서버 구성에서, 스토리지 계층을 사용하지 않는 VD가 있거나 VD에 패리티 복원력을 사용하는 경우에는 CSV 캐시를 활성화할 것을 권장합니다. 최적의 성능을 위해서는 CSV 캐시용으로 스토리지 노드의 50% 용량을 할당하는 것이 좋습니다.

CSV 캐시 디스크 공간을 설정하려면 다음 PowerShell 명령을 실행합니다.

```
(Get-Cluster).BlockCacheSize = <sizeInMB>
```

예를 들어, 스토리지 노드로 DSMS 630을 4개 사용하는 4x4 구성에서 각 스토리지 노드는 128GB의 RAM이 탑재되어 있습니다. CSV 캐시는 64GB로 설정해야 합니다.

```
(Get-Cluster).BlockCacheSize = 65536
```

### 클러스터 퀴럼

노드가 계속해서 작동하면서도 상호 간 통신이 일어나지 않는 노드 또는 네트워크 통신 결함이 있을 때는 감시 디스크가 사용됩니다. 감시 디스크는 의결 프로세스에 참여하여 어떤 노드가 클러스터에 계속 남아 퀴럼을 유지하게 될지 결정합니다. 스토리지 또는 컴퓨터 노드가 짝수일 때도 클러스터에서 감시 디스크를 사용하여 스플릿 브레인(split-brain) 상황에서 의결 과반수가 있는지 확인해야 합니다.

클러스터 퀴럼 감시에는 디스크 감시와 파일 공유 감시 등 두 가지 옵션이 있습니다. Dell은 SOFS 클러스터에 연속적으로 사용 가능한 SMB 공유를 생성하여 감시 디스크를 호스팅할 수 있다는 점에서 파일 공유 감시 사용을 권장합니다. 그뿐만 아니라 파일 공유 감시 디스크는 스토리지 계층이 없어도 작은 용량의 3GB 양방향 미러 VD에도 생성할 수 있습니다.

컨버지드 구성의 경우, 모든 노드에 액세스할 수 있는 스토리지 풀 내에서 자체 CSV에 퀴럼 디스크를 배치할 것을 권장합니다.

퀴럼 노드는 여러 가지 유형이 있습니다.

- 노드 과반수
  - 클러스터 노드가 홀수(예: 3x3)인 클러스터에 권장됩니다.
  - 온라인 상태에서 통신이 가능한 모든 노드는 의결권을 가지며, 의결 후 과반수(50%)를 넘을 경우 클러스터가 운용됩니다.
- 노드 및 디스크 과반수
  - 클러스터를 구성하는 각 노드와 감시 디스크가 의결권을 갖습니다.
- 노드 및 파일 공유 과반수
  - 클러스터 노드가 짝수(예: 4x4)인 클러스터에 권장됩니다.
  - 각 노드 및 파일 공유 감시 디스크가 의결권을 갖습니다.

클러스터 퀴럼 디스크를 생성하기 위한 PowerShell 명령은 아래와 같습니다.

```
Set-ClusterQuorum <Mode> <PathToResource>
```

예를 들어, DSMS 730 스토리지 노드가 3개인 3x3 구성에서 파일 공유나 디스크 감시 없이 MYCLUSTER라는 이름의 클러스터에 퀴럼 모드를 노드 과반수로 설정합니다.

```
Set-ClusterQuorum -NodeMajority -Cluster MYCLUSTER
```

예를 들어, DSMS 630 스토리지 노드가 4개인 4x4 구성에서 SOFS 파일 공유로 1GB VD를 설정하여 퀴럼 모드를 노드 및 파일 공유 과반수로 설정합니다. 클러스터 이름은 MYCLUSTER이고, 파일 공유 이름은 FileShareWitness입니다.

```
Set-ClusterQuorum -NodeAndFileShareMajority "\\MYCLUSTER\FileShareWitness"
```

# Scale-Out 파일 서버 모범 사례

## Scale-Out 파일 공유 서버 사용량

Scale-Out 파일 서버(SOFS) 공유는 Hyper-V 가상 하드 디스크 및 SQL 데이터베이스를 저장하는 데 사용됩니다. 최종 사용자 파일 공유를 위한 공유를 비롯하여 홈 폴더, 스프레드시트 또는 PDF 등과 같은 구조화되지 않은 데이터를 포함하는 정보 근로자 워크로드를 위해 SOFS를 사용하려면 추가적으로 고려해야 할 사항들이 있습니다. Scale-Out 파일 서버 공유는 모든 노드가 변경된 메타데이터를 동기화해야 하기 때문에 연속적인 가용성이 뛰어나기는 하지만 정보 근로자 워크로드의 경우에는 엄청난 수의 메타데이터 변경으로 인해 이러한 공유에 따른 성능 오버헤드가 적지 않습니다. 정보 근로자 워크로드에 따라, 성능에 미치는 영향은 다양할 수 있으며 최신 버전의 Microsoft Office를 사용하는 정보 근로자 워크로드 등과 같이 일부의 경우에는 무시할 수 있습니다. 마지막으로, 일반 용도의 파일 공유에서 사용할 수 있는 다양한 기능(예: DFS-R 및 할당량)이 스케일 아웃 파일 공유에서 작동되지 않을 수 있습니다.

SOFS에서 3가지 방법으로 정보 근로자에 파일 공유를 제공할 수 있습니다.

옵션 1: SOFS 클러스터에 SOFS를 생성하고 정보 근로자 워크로드를 공유에서 직접 호스트합니다. 공유에 액세스하는 클라이언트가 Windows 8 이상을 사용할 경우에는 단일 네임스페이스, 로드 밸런싱 등과 같은 SOFS 사용의 혜택을 모두 받습니다. 공유에서의 워크로드는 메타데이터 변경사항으로 인해 성능 오버헤드가 발생할 수 있습니다. 또한 스케일 아웃 파일 공유가 일반 용도의 파일 서버에서 제공하는 일부 기능(예: DFS-R 및 할당량)을 지원하지 않을 수 있습니다.

옵션 2: Windows Server 2012 R2를 실행하는 새 VM을 생성하여 SOFS 파일 공유에 저장합니다. 파일 서버 역할을 설치하고 일반적인 용도로 사용할 수 있도록 파일 서버로 구성합니다. 저장할 근로자 데이터마다 VHDX 파일의 디스크 공간(크기)을 할당합니다. 정보 근로자 워크로드가 VHDX 내에서 실행된 후에는 SOFS 메타데이터 변경사항으로 인한 성능 오버헤드가 발생하지 않습니다. 또한 일반 용도의 파일 공유에서 전체 기능(예: DFS-R 및 할당량)을 지원합니다. 하지만 클라이언트가 일반 용도의 파일 공유에 액세스하기 때문에 SOFS에 액세스할 때의 모든 혜택을 받을 수는 없습니다. 일반 용도 파일 공유를 실행하는 VM의 가용성이 SOFS 클러스터에서 높을 경우에는, VM 내에서 실행되는 일반 용도의 파일 공유 가용성은 높지 않습니다. 게스트 OS 클러스터링 등과 같은 추가적인 작업을 수행하는 경우에는 지속적으로 사용 가능한 파일 공유를 클라이언트에 제공해야 합니다.

옵션 3: SOFS에 SMB 파일 공유를 새로 만들되 **Enable continuous availability(연속적 가용성 활성화)** 확인란을 선택 해제하여 파일 공유를 생성한 후 이를 수정합니다. '연속적 가용성' 기능을 비활성화하면 파일 공유에서 SOFS 메타데이터 변경사항으로 인한 성능 오버헤드가 발생하지 않습니다. 하지만 파일 공유에서 연속적 가용성 기능이 해제되면 이 공유를 호스트하는 클러스터에 있는 노드에 액세스할 수 없게 될 경우 파일 공유가 장애 조치하는 동안 워크로드와의 연결이 일시적으로 끊길 수 있습니다. 대부분의 경우, Microsoft 응용 프로그램 등과 같은 정보 근로자 워크로드는 데이터를 로컬로 캐시하므로 장애 조치 중에 사용자의 시스템이 잠시 중단될 수 있습니다. 타사 응용 프로그램의 경우 같은 수준의 데이터 일관성을 제공하지 않을 수 있으며, 개별적으로 평가해야 합니다. 또한 공유에 액세스하는 클라이언트가 Windows 8 이상을 사용할 경우에는 단일 네임스페이스, 로드 밸런싱 등과 같은 SOFS 사용의 혜택을 모두 받습니다. 그러나 정보 근로자 워크로드가 SOFS



에서 호스트된 후에는 DFS-R(Distributed File System Replication) 및 할당량 등과 같은 일반 용도의 파일 서버에서 제공하는 일부 기능을 지원하지 않습니다.

## 파일 공유 서버 생성

SMB 스케일 아웃 파일 공유는 CSV에 생성됩니다. 요구사항에 따라 CSV에 생성할 수 있는 공유 수는 제한이 없습니다. 하지만 기본적인 CSV 크기에 따라 파일 공유에 이용할 수 있는 전체 디스크 공간이 결정됩니다.

**Failover Cluster Manager(장애조치 클러스터 관리자)**에서 파일 공유를 생성할 때는 **SMB Share(SMB 공유) - Applications(응용 프로그램)**를 클릭합니다.

파일 공유를 구성할 때는 **Encrypt data access(데이터 액세스 암호화)** 확인란을 선택할 수 있습니다. 이 확인란을 선택하면 필요할 때마다 특정 파일 공유에 SMB 암호화 기능을 사용할 수 있습니다. SMB 암호화 기능은 성능 오버헤드가 상당히 큽니다.

## Deduplication(중복 제거)

중복 제거는 중복되는 데이터를 제거해 스토리지 요구 사항을 줄이는 방법입니다. 중복 제거는 SOFS에서 지원되지만, Hyper-V 호스트나 SQL Server를 실행하는 호스트에서 지원되지 않는다는 사실을 비롯해 몇 가지 중요한 경계가 있습니다. 유일한 예외는 VDI VHD입니다.

중복 제거에 적합한 후보:

- 폴더 리디렉션 서버
- 소프트웨어 배포 공유
- SQL Server 및 Exchange Server 백업 볼륨
- VDI VHD

중복 제거는 다음 콘텐츠를 기반으로 평가해야 합니다.

- 기간 업무 서버
- 정적 콘텐츠 공급자
- 웹 서버
- HPC(고성능 컴퓨팅)

중복 제거에 적합하지 않은 후보:

- Hyper-V 호스트
- WSUS
- SQL Server 또는 Exchange Server를 실행하는 서버
- 크기가 1TB에 가깝거나 이보다 큰 파일

## 컨버지드 모범 사례

### 컨버지드 사용 사례

컨버지드 솔루션에서는 SAS가 스토리지 인클로저에 직접 연결되어 있고 서버에서 직접 컴퓨트 워크로드를 실행합니다. 일반적으로, 가장 공통적인 워크로드는 Hyper-V이지만 Windows Server 2012 R2에서 지원되는 기타 워크로드도 컨버지드 솔루션에서 지원됩니다. 하지만 Hyper-V에 솔루션을 사용하려면 독점적인 워크로드여야 하며 해당 구성에서 다른 워크로드가 실행되지 않아야 VM의 리소스 부족 문제를 방지할 수 있습니다.

### Hyper-V 가상 머신의 논리 프로세서 크기 조정

#### 사용 가능한 논리 프로세서의 수 결정

VM에 할당할 수 있는 논리 프로세서의 개수는 서버에서 사용 가능한 논리 프로세서의 개수에 따라 다릅니다. Hyper-V 호스트에서 사용 가능한 논리 프로세서의 수를 결정하려면 Windows 작업 관리자를 열고 **More Details(자세히)**, **Performance(성능)** 탭을 차례로 클릭합니다. 이 탭에 나열되는 논리 프로세서의 수는 할당할 수 있는 최대 프로세서 개수입니다.

#### 논리 프로세서 계산 요구사항

Storage Spaces 및 서버에서 실행되고 있는 나머지 역할과 기능이 예상대로 작동되도록 Hyper-V 호스트 서버에 일부 처리 기능을 예약해야 합니다. 각 서버에서, Hyper-V 호스트 서버에 사용할 수 있도록 최소 2개의 논리 프로세서를 VM에 할당되지 않은 상태로 두는 것이 좋습니다.

또한 잠재적 컴퓨트 노드 장애 발생 시 VM이 나머지 컴퓨트 노드로 장애 조치될 때 해당 노드에 있는 논리 프로세서 리소스가 추가적인 VM 로드를 처리할 수 있도록 솔루션을 설계하는 것이 좋습니다. 컴퓨트 클러스터에서 호스트하는 모든 VM에 할당되는 논리 프로세서의 수는 각 노드에 사용할 수 있는 논리 프로세서의 수의 값에 총 노드 개수에서 1을 뺀 값을 곱한 결과 값을 초과하지 않는 것이 좋습니다. 다음 방정식을 참조하십시오.

*VM에 사용 가능한 총 프로세서 수 = (노드당 사용 가능한 논리 프로세서 - 2) X (총 노드 개수 - 1)*

예를 들어, 각 노드에 32개의 논리 프로세서가 있고 그 중에서 2개의 논리 프로세서가 각 노드에 예약된 3-노드 컨버지드 클러스터에서는 최대  $(32-2) \times (3-1) = 60$ 개의 논리 프로세서를 모든 VM에 할당할 수 있습니다. 각 VM이 논리 프로세서를 1개만 사용하도록 구성된 경우 솔루션에서 최대 60개의 VM 또는 노드당 최대 20개의 VM이 지원됩니다.

### Hyper-V 가상 머신의 메모리 크기 조정

## 메모리 계산 요구사항

호스트 OS에 충분한 메모리가 있어야 I/O 가상화, VM 스냅샷, 관리 등과 같은 서비스를 제공하여 하위 파티션을 지원할 수 있습니다. 호스트는 루트 예비 공간이라고 하는 최소한의 메모리 양을 비축하며 이 메모리는 VM에 할당할 수 없습니다. 일반적으로, 이러한 최소 메모리 양은 너무 적습니다. 따라서 활동이 많은 기간에는 VM에서 호스트에 제공되는 메모리가 거의 없기 때문에 호스트 OS가 제대로 작동되지 않고 Microsoft Storage Spaces 및 Hyper-V 관리 기능에 영향을 주게 됩니다.

이 메모리를 VM에 할당하지 않고 각 컴퓨터 노드에서 호스트 OS에 최소 8GB의 메모리를 비축하는 것이 좋습니다.

컴퓨터 노드 장애 시 VM이 나머지 노드로 장애 조치될 때 추가적인 VM 로드를 관리할 수 있을만큼 충분한 메모리를 사용할 수 있도록 컨버지드 솔루션을 계획해야 합니다. 컴퓨터 클러스터에서 호스트하는 모든 VM에 지정된 메모리의 양은 각 노드에 사용 가능한 메모리 값과 노드 개수에서 1을 뺀 값을 곱한 결과 값을 초과하지 않는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 컴퓨터 노드 하나에 장애가 발생할 경우에도 최적의 성능을 유지할 수 있습니다. 아래 방정식으로 요약할 수 있습니다.

*VM에 사용 가능한 총 메모리 양 = (노드당 사용 가능한 메모리 - 8GB) X (총 노드 개수 - 1)*

예를 들어, 각 노드의 메모리가 128GB이고 호스트에 예약된 RAM이 8GB인 2-노드 컨버지드 클러스터에서는 솔루션에 있는 모든 VM에 할당할 수 있는 총 메모리는  $(128 - 8) \times (2 - 1) = 120\text{GB}$  메모리를 초과하지 않아야 합니다. 각 VM에서 사용 가능한 RAM이 2GB로 구성되어 있으면 솔루션에서 최대 60개의 VM 또는 노드당 최대 30개의 VM이 지원됩니다.


또 다른 예로, 각 노드의 메모리가 256GB인 3-노드 컨버지드 클러스터에서는 컴퓨터 클러스터에서 호스트하는 모든 VM에 496GB 메모리를 할당할 수 있습니다. 이 예에서, 노드 하나에 장애가 발생하면 나머지 2개 노드 각각에 있는 248GB는 VM에 할당된 메모리를 제공하기에 충분하며 각 노드의 호스트 OS용으로 8GB의 예비 메모리를 비축합니다.

## 동적 메모리

VM을 구성할 때 동적 메모리가 활성화되어 있는 경우 모든 VM의 최대 RAM 설정값의 합계가 이전 섹션에서 계산된 컴퓨터 클러스터의 실제 메모리 용량을 초과하지 않는 것이 좋습니다.

동적 메모리를 활성화하면 가상화된 환경에서 메모리를 재할당할 때마다 간헐적으로 약간의 지연이 발생하며, 메모리 관리와 관련하여 호스트 OS에서 다소 오버헤드가 발생합니다.

다음은 동적 메모리와 관련된 VM 설정을 요약한 내용입니다. 이러한 설정은 Set-VM PowerShell cmdlet를 사용하거나 Hyper-V 관리자를 사용하여 구성할 수 있으며 VM이 상주하는 노드에서 구성해야 합니다.

 **노트:** 동적 메모리는 VM이 중지된 상태에서 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다.

### 시작 RAM

시작 RAM 값은 New-VM 및 Set-VM cmdlet을 사용하여 VM을 생성할 때 설정하거나, VM의 Hyper-V 관리자를 사용하여 메모리의 하드웨어 설정 아래에 설정할 수 있습니다.

시작 RAM 값은 VM의 전원이 켜져 있을 때 필요한 메모리의 양을 지정합니다. 이 값은 게스트 OS를 시작하는데 필요한 메모리가 게스트 OS를 실행하는 데 필요한 최소 메모리보다 많을 때 최소한의 RAM 레벨을 초과할 수 있습니다.

## 최소 RAM

VM이 시작된 후에 VM에 할당되는 최소한의 메모리 양을 지정합니다. 32MB부터 기본값 범위 내에서 설정할 수 있으며 이 값이 시작 RAM 값입니다.

## 최대 RAM

VM에 할당할 수 있는 최대 RAM을 설정합니다. 실수로 하나의 VM에만 메모리가 할당되고 나머지 VM에는 할당되지 않는 문제가 발생하지 않도록 하려면 모든 VM에 적절한 값의 RAM을 설정하는 것이 중요합니다. 동적 메모리가 활성화되어 있으면, 기본 최대값이 1TB가 되며 이 값은 너무 높습니다. 이 값은 언제든지 늘릴 수 있지만 값을 줄이려면 VM이 꺼진 상태여야 합니다.

## 메모리 버퍼

VM의 메모리 사용량 변화에 대해 신속하게 대응하여 메모리 재할당이 반복되는 것을 최소화하기 위해 현재 필요한 양 이상의 버퍼로 예비 할당하는 백분율입니다.

## 메모리 가중치

VM마다 필요한 양을 할당할 수 있는 메모리가 충분하지 않을 경우 다른 VM과 비교하여 우선적으로 메모리 리소스를 할당할 VM의 우선순위를 설정합니다.

# 스토리지 할당 및 구성

## 특정 VM에 CSV를 할당할 때 고려해야 하는 사항

- 여러 개의 VM에서 동일한 CSV를 공유할 때는 최적의 성능을 위해 여러 CSV에 VM을 분산하는 것이 좋습니다.
- 워크로드에 따라, 여러 개의 스토리지 풀을 사용하여 다양한 유형의 워크로드가 여러 실제 디스크에 분산 되도록 고려해야 합니다.
- 개별 CSV에 다양한 유형의 워크로드를 실행하는 것이 좋습니다.

## 가상 하드 디스크(VHDX)

Hyper-V VM이 포함된 컨버지드 솔루션에는 최적의 성능을 위해 기본 매개변수의 고정 VHDX 파일 사용을 권장합니다. VHDX를 동적으로 확장하려는 경우에는 VD를 확장하는 데 필요한 가용 스토리지가 있어야 합니다. 확장을 수행할 때 가용 스토리지가 없으면 VM이 갑자기 일시 중지되어 정전이 발생할 수 있습니다. 또한 시간이 지남에 따라 VHDX 파일 크기가 증가하므로 파일 조각화가 발생하여 생성 시에 완전히 할당된 VHDX에 비해 전체적으로 속도가 줄어 들 수 있습니다.

## Deduplication(중복 제거)

컨버지드 솔루션에서는 중복 제거가 권장되지 않습니다. CPU 오버헤드로 인해 Storage Spaces 및 워크로드 성능에 영향을 주기 때문입니다.

## 패리티 공간

패리티 공간은 컨버지드 구성에서 지원되지만, 패리티 계산이 필요하기 때문에 미러링된 공간보다 CPU 오버헤드가 매우 높습니다.

## 네트워크 할당 및 구성

### 가상 스위치( Hyper-v)

가상 스위치로 인해 어댑터가 RDMA 기능을 사용할 수 없게 되므로 가상 스위치를 RDMA 어댑터에 통합할 때는 주의가 필요합니다. 이 솔루션 용도로 유효성이 확인된 최신 RDMA 어댑터 목록에 대한 자세한 내용은 [Dell.com/dsmsmanuals](https://Dell.com/dsmsmanuals)에서 *Dell Storage with Microsoft Storage Spaces 지원 매트릭스*를 참조하십시오.

### NIC 티밍

NIC 티밍을 사용하는 경우 속도와 기능이 동일한 어댑터만 티밍하고, RDMA 기능을 사용하려면 RDMA 어댑터를 티밍하지 않는 것이 좋습니다.

## 도움말 얻기

### Dell에 문의하기

Dell은 다양한 온라인 및 전화 기반 지원과 서비스 옵션을 제공합니다. 인터넷에 연결되어 있지 않은 경우 구매 송장, 포장 명세서, 청구서 또는 Dell 제품 카탈로그에서 연락처 정보를 확인할 수 있습니다. 가용성은 국가 및 제품에 따라 다르며, 해당 지역에서 일부 서비스를 이용하지 못할 수도 있습니다.

1. **Dell.com/support**로 이동합니다.
2. 페이지 우측 하단에 있는 드롭다운 메뉴에서 국가를 선택합니다.
3. 맞춤화된 지원:
  - a. **Enter your Service Tag(서비스 태그 입력)** 필드에 시스템 서비스 태그를 입력합니다.
  - b. **Submit(제출)**을 클릭합니다.  
여러 가지 지원 범주가 나열되어 있는 지원 페이지가 표시됩니다.
4. 일반 지원:
  - a. 제품 범주를 선택합니다.
  - b. 제품 세그먼트를 선택합니다.
  - c. 제품을 선택합니다.  
여러 가지 지원 범주가 나열되어 있는 지원 페이지가 표시됩니다.
5. Dell 전역 기술 지원에 대한 연락처 세부 정보를 보려면
  - a. **전역 기술 지원**을 클릭합니다.
  - b. **기술 지원 팀에 연락** 페이지가 Dell 전역 기술 지원 팀의 전화, 채팅, 또는 이메일에 대한 세부 정보를 표시합니다.

### QRL(Quick Resource Locator)

QRL(Quick Resource Locator)을 사용하여 DSMS 솔루션 정보에 바로 액세스합니다. 이 정보에서 참조 설명서, Dell 지원 페이지 링크, 하드웨어 관련 QRL 페이지 링크(사용법 동영상 포함)에 액세스할 수 있습니다. **www.dell.com/QRL**을 방문하거나 스마트폰 또는 태블릿으로 아래의 QR 코드를 스캔하여 이 정보에 액세스할 수 있습니다.

