

Dell EMC PowerMax 및 VMAX All Flash: TimeFinder SnapVX 로컬 복제

백서 소개

이 문서에서는 PowerMaxOS 5978, HYPERMAX OS 5977, Solutions Enabler 9, Dell EMC Unisphere™ 9 및 REST API 9에서 제공되는 Dell EMC™ TimeFinder™ 기능에 대해 설명합니다.

2020년 10월

개정 내역

날짜	설명
2019년 9월	목차 및 템플릿 업데이트
2020년 9월	PowerMaxOS Q3 2020 릴리스에 대한 업데이트
2020년 10월	세션 한도 표를 섹션 4에서 섹션 1로 이동

감사의 말

작성자: Michael Bresnahan

본 발행물의 정보는 "있는 그대로" 제공됩니다. Dell Inc.는 본 발행물의 정보와 관련하여 어떠한 진술이나 보증도 하지 않으며, 특히 상품성이나 특정 목적을 위한 적합성에 대하여 어떠한 묵시적인 보증도 부인합니다.

본 문서에 설명된 소프트웨어를 사용, 복사 및 배포하려면 해당 소프트웨어 라이선스가 필요합니다.

Copyright © 2019–2020 Dell Inc. or its subsidiaries. All Rights Reserved. Dell, EMC, Dell EMC 및 기타 상표는 Dell Inc. 또는 해당 자회사의 상표입니다. 기타 모든 상표는 해당 소유주의 상표일 수 있습니다. [12/14/2020] [기술 백서] [H13697.14]

목차

- 개정 내역.....2
- 감사의 말.....2
- 목차.....3
- 핵심 요약.....5
- 대상.....5
- 1 소개6
 - 1.1 TimeFinder 세션 한도6
 - 1.2 용어.....7
- 2 TimeFinder SnapVX 개요.....8
 - 2.1 스냅샷 생성.....8
 - 2.2 Gen 번호.....8
 - 2.3 TTL 값.....9
 - 2.4 소스에 대한 호스트 쓰기.....10
 - 2.5 ROW11
 - 2.6 복제 캐시11
 - 2.7 공유 할당15
 - 2.8 타겟 볼륨을 스냅샷에 연결.....16
 - 2.9 재연결17
 - 2.10 연결 해제17
 - 2.11 상태 정의17
 - 2.12 크기가 더 큰 타겟 연결18
 - 2.13 소스 볼륨 또는 연결된 타겟 SRP 관계19
 - 2.14 복구 작업19
 - 2.15 다단계 스냅샷19
 - 2.16 예약 용량21
 - 2.17 상호 운용성.....21
 - 2.18 스토리지 그룹 작업24
 - 2.19 Secure Snap.....25
 - 2.20 온라인 디바이스 확장26
 - 2.21 역할 기반 액세스 제어28
- 3 TimeFinder SnapVX 구축.....29

- 3.1 스냅샷 생성.....29
- 3.2 연결, 재연결, 연결 해제31
- 3.3 스냅샷에서 복구.....34
- 4 PowerMaxOS Q3 2020 릴리스의 향상된 기능.....35
 - 4.1 스냅샷 정책.....35
 - 4.2 Cloud Mobility for Dell EMC PowerMax36
 - 4.3 SnapSet 및 SnapSet ID.....38
 - 4.4 향상된 스냅샷 종료 옵션.....39
 - 4.5 스냅샷 SRP 사용률 알림41
- 5 TimeFinder 레거시 모드: Mirror, Clone 및 VP Snap42
 - 5.1 기본 SnapVX와 레거시 TimeFinder 모드 간의 상호 운용성.....42
 - 5.2 zDP에서 생성된 스냅샷42
 - 5.3 TimeFinder VP Snap43
 - 5.4 TimeFinder/Snap 지원 중단.....43
- 6 결론44
- A TimeFinder SnapVX 상태 표45
- B GCM46
 - B.1 ORS(Open Replicator for Symmetrix)46
 - B.2 TimeFinder SnapVX47
 - B.3 TimeFinder Clone 및 VP Snap47
 - B.4 TimeFinder/Mirror47
- C 복제 프로세스 모니터링48
- D HYPERMAX OS 5977.810.184 이전의 Nocopy 모드로 연결된 타겟 동작.....49
- E Unisphere for PowerMax의 스냅샷 예약50
 - E.1 Unisphere for PowerMax 9.1 이하 버전을 사용하여 스냅샷 예약50
- F 용량 및 성능에 대한 시스템 리소스 계획.....56
 - F.1 용량 계획 및 모니터링56
 - F.2 스냅샷 용량 모니터링:.....57
 - F.2.1 논리적 스냅샷 용량57
 - F.2.2 물리적 스냅샷 용량60
 - F.3 성능 고려 사항62
 - F.4 Dell EMC ProtectPoint.....64
- G 기술 지원 및 리소스.....66
 - G.1 관련 리소스.....66

핵심 요약

Dell EMC TimeFinder™ 소프트웨어는 백업, 의사 결정 지원, 데이터 웨어하우스 업데이트, 논리적 손상에서 복구 또는 운영 데이터에 대한 병렬 액세스가 요구되는 기타 모든 프로세스에 사용할 수 있는 볼륨의 시점 복제본을 제공합니다.

이전 TimeFinder 오퍼링은 특성과 활용 사례가 각각 다릅니다. 또한 몇 가지 공통점도 있는데, 가장 큰 공통점은 스냅샷 또는 클론 데이터를 유지하기 위해 타겟 볼륨이 모두 필요하다는 것입니다.

HYPERMAX OS 5977의 TimeFinder에서는 이전 TimeFinder 오퍼링의 장점에 몇 가지 사용 편의성 기능을 더하고 확장성을 높인 TimeFinder SnapVX가 도입되었습니다.

SnapVX는 성능에 거의 영향을 미치지 않는 스냅샷과 클론을 제공합니다. SnapVX는 소스 볼륨당 최대 1,024개의 스냅샷을 제공하며, 이러한 스냅샷은 적은 오버헤드와 간단한 관계 추적을 사용하여 버전으로 추적됩니다. 사용자는 이름을 할당하여 스냅샷을 식별할 수 있으며, 각 스냅샷에 자동 만료 날짜를 설정할 수 있습니다.

SnapVX는 단일 작업으로 SG(Storage Groups)의 일관된 시점 복제본을 관리하는 기능을 제공합니다. 소스 볼륨당 최대 1,024개의 타겟 볼륨이 연결될 수 있으며, 포인터 복제본 또는 전체 복제본으로 읽기/쓰기 액세스를 제공합니다.

Solutions Enabler는 TimeFinder Mirror, Clone 또는 VP Snap 명령 스크립트를 사용하는 사용자를 위한 호환성 모드도 제공합니다. 따라서 사용자가 기존 스크립트를 활용하면서 SnapVX의 기능을 이용하는 방법을 익힐 수 있습니다.

이 문서에서는 TimeFinder 기능과 관련하여 제품의 제한 사항 및 한계를 비롯한 비즈니스 연속성 및 구축 지침을 설명합니다. 여기서 설명하는 기능은 PowerMaxOS 5978 및 HYPERMAX OS 5977에 해당합니다.

대상

이 문서는 PowerMax, [VMAX All Flash](#) 및 VMAX3™ 제품군 스토리지 어레이의 로컬 복제와 관련된 개념을 이해하려는 스토리지 관리자, 데이터베이스 관리자 및 기술자를 대상으로 합니다.

1 소개

SnapVX를 사용한 로컬 복제는 **스냅샷**을 생성하는 방식으로 최대한 효율적으로 시작됩니다. 스냅샷은 특정 시점의 소스 볼륨 상태를 보존하는 포인터 기반 구조입니다. 스냅샷은 타겟 볼륨이 필요하지 않고, 백엔드 할당을 소스 볼륨 및 소스 볼륨의 다른 스냅샷과 공유하며, 소스 볼륨이 변경될 때에만 공간을 추가로 사용합니다. 단일 소스 볼륨에 대해 최대 1,024개의 스냅샷을 생성할 수 있습니다.

각 스냅샷에는 사용자 정의 이름과 원하는 경우 만료 날짜도 할당할 수 있습니다. 이름과 만료 날짜 모두 언제든지 수정할 수 있습니다. 관리 인터페이스에서 명령 하나로 전체 SG의 스냅샷을 생성할 수 있습니다.

시점 스냅샷은 타겟이라는 호스트 액세스가 가능한 볼륨에 **연결**하는 방식으로 액세스할 수 있습니다. 타겟 볼륨은 표준 썬 LUN입니다. 단일 소스 볼륨의 스냅샷에는 최대 1,024개의 타겟 볼륨을 연결할 수 있습니다. 1,024개의 타겟 볼륨을 모두 소스 볼륨의 같은 스냅샷에 연결할 수도 있고, 타겟 볼륨을 같은 소스 볼륨의 여러 스냅샷에 1,024개까지 연결할 수도 있습니다. 단, 타겟 볼륨은 한 번에 하나의 스냅샷에만 연결될 수 있습니다.

기본적으로 타겟은 NoCopy 모드로 연결되지만 Copy 모드로 연결하여 전체 복제본 클론을 생성할 수도 있습니다. 스냅샷은 연결된 타겟에서 다중 구간으로 생성될 수 있으며, 타겟은 연결된 타겟의 스냅샷에 연결될 수 있습니다. 다단계의 레벨에는 제한이 없고, 언제든지 다단계를 해제할 수 있습니다. 단, 다단계 해제 시에는 나중에 설명할 제한 사항이 적용됩니다.

1.1 TimeFinder 세션 한도

표 1에는 다양한 TimeFinder 모드의 소스 볼륨당 세션 한도가 정리되어 있습니다. 각 SnapVX 소스 볼륨에는 최대 1,024개의 SnapVX 연결 타겟이 있을 수 있습니다.

표 1 TimeFinder 세션 한도

TimeFinder 모드	소스 볼륨당 최대 세션 수
총 세션, 모든 모드의 조합	1024
스냅샷 정책 SnapVX 스냅샷	1024
zDP(Data Protector for z) Systems SnapVX 스냅샷	1024
Solutions Enabler SnapVX 스냅샷	256
Unisphere for PowerMax SnapVX 스냅샷	256
Dell EMC Mainframe Enablers SnapVX 스냅샷	256
AppSync™ SnapVX 스냅샷	256
PowerProtect Storage Direct SnapVX 스냅샷	256
RecoverPoint SnapVX 스냅샷	256
TimeFinder/VP Snap	32
TimeFinder/Clone	8
TimeFinder/Mirror(BCV)	8

각 SnapVX 소스 볼륨에는 최대 1,024개의 SnapVX 연결 타겟이 있을 수 있습니다. 단일 어레이의 세션 수에는 고정적 제한이 없습니다. 어레이 내의 총 세션은 구성된 리소스와 가용 리소스에 따라 달라집니다. 각 어레이에 필요한 리소스가 구성되도록 새 시스템의 전체 사이징 및 계획에 스냅샷 사용을 포함하고, 구축 후에는 사용량 증가에 따른 시스템 리소스를 모니터링하십시오. 이러한 모범 사례 권장 사항은 스토리지 어레이의 모든 기능과 애플리케이션에 적용되며 스냅샷에만 해당되는 것은 아닙니다.

1.2 용어

다음은 이 문서에 자주 등장하는 용어에 대한 설명입니다.

SRP(Storage Resource Pool): 씬 디바이스에 물리적 스토리지를 제공하는 데이터 풀의 모음입니다. SRP는 FAST(Fully Automated Storage Tiering) 기능에 의해 관리됩니다.

소스 볼륨: SnapVX 스냅샷을 생성한 원본 LUN으로, 연결된 타겟이 있을 수도 있고 없을 수도 있습니다.

스냅샷: 소스 볼륨의 보존된 시점 이미지입니다. 스냅샷은 캐시에 포인터를 사용하여 특정 시점에 해당하는 트랙의 버전을 나타냅니다. 이는 소스 볼륨에 있는 트랙일 수도 있고 스냅샷 델타일 수도 있습니다.

스냅샷 델타: 활성 스냅샷이 있는 소스 볼륨으로의 호스트 쓰기 작업 중에 보존된 소스 볼륨 트랙의 특정 시점 버전입니다.

연결된 타겟 볼륨: 호스트에서 액세스 가능한 스냅샷의 시점 이미지를 생성하기 위해 SnapVX 스냅샷에 연결된 LUN입니다. 연결된 타겟은 다음 두 가지 모드 중 하나로 생성됩니다.

- **NoCopy 모드:** 연결된 타겟 볼륨에 데이터를 복제하지 않지만 스냅샷에 대한 포인터를 사용해 액세스할 수 있는 시점 이미지를 생성합니다. HYPERMAX OS 5977.810.184부터는 타겟이 연결 해제된 후에도 시점 이미지를 계속 사용할 수 있습니다¹.
- **Copy 모드:** 스냅샷의 시점 이미지에서 연결된 타겟 볼륨으로 관련 트랙을 모두 복제하여 타겟이 연결 해제된 후에도 사용할 수 있는 시점의 완전한 복제본을 생성합니다.

HYPERMAX OS 5977.810.184에 도입된 NoCopy 타겟 기능 변경 사항은 부록 D를 참조하십시오.

Unisphere: Unisphere는 PowerMax, VMAX™ All Flash 및 VMAX 스토리지 시스템을 구성하고 관리할 수 있는 HTML5 웹 기반 애플리케이션입니다. Unisphere에는 PowerMax OS 5978을 실행하는 PowerMax 및 All Flash Storage 시스템을 관리할 수 있는 "Unisphere for PowerMax"와 HYPERMAX OS 5977 및 Engenuity OS 5876을 실행하는 VMAX All Flash 및 VMAX 스토리지 시스템을 관리할 수 있는 "Unisphere for VMAX"가 있습니다.

2 TimeFinder SnapVX 개요

2.1 스냅샷 생성

TimeFinder SnapVX를 사용하면 타겟 볼륨을 사용하지 않고 스냅샷을 생성할 수 있습니다. 이러한 스냅샷은 스냅샷 델타라고 하는 시점 트랙을 공유하므로 효율성이 극대화됩니다. 스냅샷 델타는 소스 볼륨이 상주하는 SRP(Storage Resource Pool)에 바로 저장됩니다. 각 스냅샷은 특정 시점 이미지에 해당하는 스냅샷 델타를 참조합니다.

SnapVX 스냅샷은 `symsnapvx establish` 명령을 사용하여 생성합니다. 사용자는 `establish` 명령의 일부로서 스냅샷의 이름을 지정합니다. 이름은 최대 32자이며 문자, 숫자, 대시 및 밑줄을 포함할 수 있고, 대/소문자를 구분하지 않습니다.

그림 1에서는 타겟이 지정되지 않는 스냅샷 3개가 있는 볼륨을 보여줍니다.

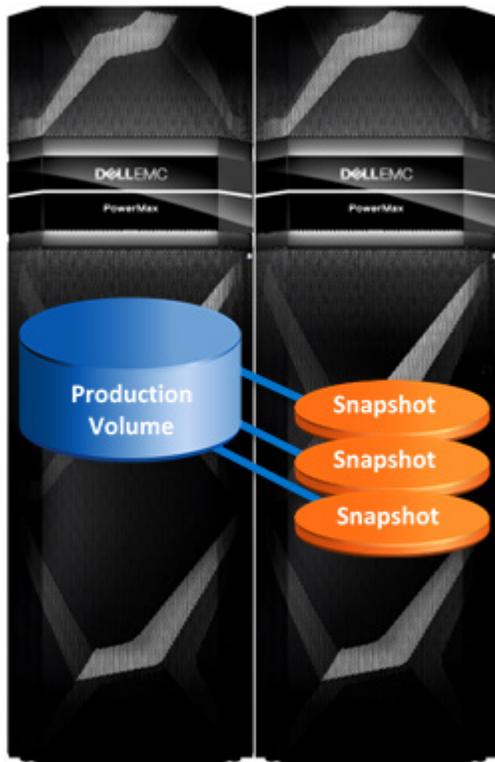


그림 1 타겟이 지정되지 않는 스냅샷 3개가 있는 운영 볼륨

2.2 Gen 번호

동일한 소스 볼륨 세트에 대해 이름이 같은 스냅샷이 여러 개 생성될 경우 Gen 번호를 사용하여 서로 다른 스냅샷을 식별합니다. Gen 번호가 어떻게 적용되는지를 잘 알고서 스냅샷 이름을 재사용할지 아니면 스냅샷마다 고유한 이름을 사용할지를 결정해야 합니다. Gen 번호는 스냅샷을 생성하거나 표시할 때 존재하는 기존 스냅샷을 기준으로 결정되며, 스냅샷을 추가로 생성하고 제거함에 따라 변경됩니다.

스냅샷 이름을 재사용하는 경우 새 세션은 Gen 0이 되고 이 세션과 이름이 같은 이전 세션은 모두 Gen 번호가 1씩 증가합니다. 마찬가지로, 스냅샷이 제거되면 그 이전 스냅샷의 Gen 번호가 모두 1씩 감소합니다. 즉, 최신 스냅샷의 Gen 번호는 항상 0이 됩니다. 따라서 새 스냅샷을 생성한 후 사용자는 새로 생성된 스냅샷을 확인하기 위해 특정 스냅샷을 검색할 필요 없이 Gen 0인 스냅샷만 찾으면 됩니다.

예를 들어 사용자가 오후 1시에 hourly_backup이라는 스냅샷을 생성한 경우 스냅샷은 Gen 0이 됩니다. 이후 오후 2시에 다른 스냅샷을 생성하면서 hourly_backup이라는 이름을 재사용했습니다. 이때 오후 1시에 생성한 스냅샷은 Gen 1이 되고 오후 2시에 생성한 스냅샷은 Gen 0이 됩니다. 마찬가지로, 이때 오후 2시 스냅샷(Gen 0)을 제거할 경우 오후 1시 스냅샷이 다시 Gen 0이 됩니다.

스냅샷 이름을 재사용하고 Gen 번호를 활용하는 기능은 매우 유용할 수 있습니다. 사용자는 특정 스냅샷에 대해 일정 개수의 Gen 번호를 유지할 수 있습니다. 매일 같은 명령을 사용하여 새 스냅샷을 생성하고 가장 오래된 스냅샷을 제거하면 스크립팅 작업이 간단해집니다.

단, Gen 번호는 동적이기 때문에 스냅샷을 생성하거나 제거하면 다른 스냅샷의 Gen 번호가 바뀔 수 있다는 점을 알아야 합니다. 동일한 볼륨 세트에 대해 여러 사용자가 스냅샷을 생성하는 경우에는 이러한 동작이 문제가 될 수 있습니다. 특히 여러 그룹(스토리지 그룹, 디바이스 그룹, 컴포지트 그룹 등)에 단일 볼륨을 사용하는 경우 주의해야 합니다. 다른 기능이나 옵션과 마찬가지로 사용자가 환경에 가장 적합한 방법을 선택해야 합니다.

2.3 TTL 값

사용자가 각 스냅샷에 만료 날짜 역할을 하는 TTL(Time-To-Live) 값을 정의할 수도 있습니다. TTL이 만료되면 연결된 타겟이 없거나 복원 세션이 진행 중인 것으로 간주되어 스냅샷이 자동으로 제거됩니다. 연결된 타겟이 있는 스냅샷의 TTL이 만료될 경우 마지막 타겟의 연결이 해제되거나 복원 세션이 종료되는 시점에 스냅샷이 제거됩니다.

TTL 값은 특정 날짜(-absolute) 또는 지정된 일수(-delta)로 설정할 수 있습니다. 사용자가 TTL 값을 특정 날짜로 설정하면 Solutions Enabler가 지정된 날짜부터 현재 호스트 시간까지 계산된 델타를 내부적으로 사용합니다. 이러한 내부 변환 덕분에 사용자가 서버와 스토리지 어레이 간에 시계를 동기화하거나 시간을 계산할 필요가 없습니다. TTL 값은 스냅샷을 설정할 때 지정할 수 있으며, 기존 스냅샷을 설정하거나 변경할 때에도 설정할 수 있습니다.

Solutions Enabler 8.4, Unisphere 8.4 및 REST API 8.4부터는 만료를 일 또는 시간으로 지정할 수 있습니다. 이전 릴리스에서는 만료를 하루 단위로 지정할 수 있습니다.

시간은 -absolute 및 -delta 옵션을 사용하여 지정할 수 있습니다. 허용되는 최대값은 23시간입니다. 만료 날짜를 설정하는 경우 시간을 지정하는 것은 선택 사항이며 생략해도 됩니다. 이전 버전의 Solutions Enabler를 사용해 생성되었고 시간이 지정되지 않은 스크립트는 Solutions Enabler 8.4로 업그레이드한 후에도 계속 작동합니다.

- 다음은 CLI 형식의 -ttl 옵션의 예입니다.
- 1일 후 스냅샷 만료: -ttl -delta 1
- 1일 12시간 후 스냅샷 만료: -ttl -delta 1:12
- 12시간 후 스냅샷 만료: -ttl -delta 오전 12:12
- 2018년 3월 1일 오후 1시에 스냅샷 만료: -ttl -absolute 03/1/2018:13

그림 2는 Unisphere 마법사의 예입니다.

그림 2 Unisphere 9.0 Create Snapshot 마법사

2.4 소스에 대한 호스트 쓰기

소스 볼륨에 대한 호스트 쓰기는 SRP에 스냅샷 델타를 생성합니다. 스냅샷 델타는 각 트랙의 원래 시점 버전으로, 스냅샷이 설정된 시점부터 지금까지 업데이트된 상태입니다. 소스 트랙이 업데이트될 때 여러 개의 스냅샷이 동시에 활성화된 경우 여러 스냅샷에서 단일 스냅샷 델타가 공유될 수 있습니다. 즉, 업데이트되는 소스 트랙을 여러 스냅샷에서 보존해야 하는 경우에도 스냅샷 델타는 하나만 필요합니다. 이러한 공유 기능 덕분에 스냅샷의 공간 효율성이 극대화됩니다.

`symsnapvx list -detail` 명령과 다른 명령의 출력에 각 스냅샷의 델타 수가 표시됩니다. `symsnapvx list -detail` 출력에는 각 스냅샷에 균등하게 할당된 트랙의 수가 표시되는 "Non-Shared Tracks" 필드도 있습니다. 이 정보는 비공유 공간을 가장 많이 사용 중이기 때문에 SRP에서 공간을 확보해야 할 때 제거하면 공간 확보 효과가 가장 큰 스냅샷을 확인할 수 있다는 점에서 유용합니다. 스냅샷을 제거하면 SRP에서 비공유 공간만 확보됩니다.

2.5 ROW

SnapVX를 통해 TimeFinder에 ROW(Redirect-On-Write) 기술이 적용되었습니다.소스 트랙을 쓸 때 하나 이상의 스냅샷의 원래 데이터를 보존해야 할 경우 새 쓰기 데이터는 SRP(Storage Resource Pool)의 새 위치에 수용되고 비동기식으로 쓰여집니다.그러면 소스 볼륨이 새 데이터를 가리키고 하나 이상의 스냅샷은 원래 위치에 있는 원래 데이터(스냅샷 델타)를 계속 가리킵니다.

다음 그림은 Redirect-On-Write를 보여 줍니다.그림 3에서는 트랙이 업데이트되기 전에 모두 풀의 같은 위치를 가리키고 있는 소스 볼륨과 스냅샷을 보여 줍니다.

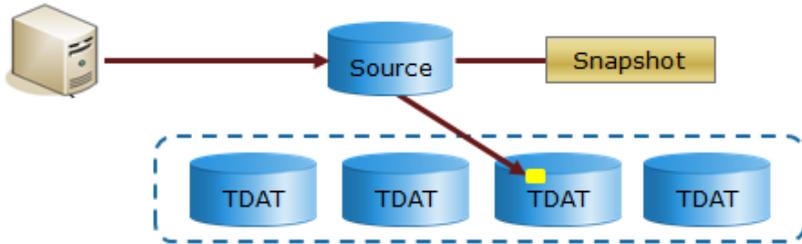


그림 3 업데이트 전 소스 트랙

그림 4 호스트 쓰기 후에 풀의 새 위치를 가리키는 소스와 원래 위치를 계속 가리키는 스냅샷을 보여 줍니다.

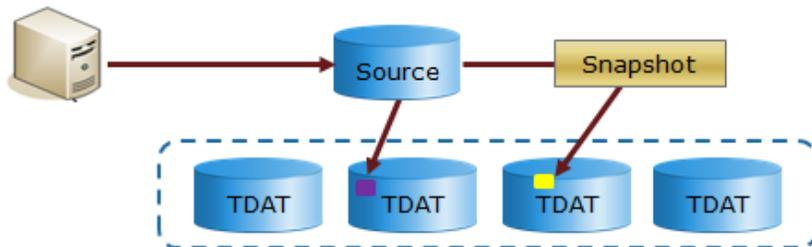


그림 4 업데이트 후 소스 트랙 및 스냅샷 델타

ROW는 다양한 이점을 제공하지만 수년간 TimeFinder에 사용된 기존 ACOFW(Asynchronous Copy on First Write) 메커니즘이 적합한 경우도 있습니다.예를 들어 소스 데이터가 최적이지 아닌 성능 또는 압축 계층으로 리디렉션되는 것을 방지하려는 경우가 이에 해당됩니다.

따라서 PowerMaxOS 및 HYPERMAX OS에서 ROW와 ACOFW를 모두 사용할 수 있습니다.사용자에게 미치는 영향 없이 작업에 따라 적절한 방법이 선택됩니다.새 데이터가 기록될 때 어레이는 적절한 메커니즘을 선택하여 최적의 성능을 낼 수 있는 위치에 소스 데이터를 두고 계속 스냅샷 데이터가 백엔드 용량을 최대한 효율적으로 사용하도록 합니다.

2.6 복제 캐시

캐시의 메타데이터 중 일부는 SRP의 스냅샷 델타를 추적하는 RDP(Replication Data Pointer) 전용입니다.해당 부분의 메타데이터를 복제 캐시라고 합니다.복제 캐시가 소진되면 스냅샷이 실패할 수 있습니다.

복제 캐시는 SnapVX 스냅샷 및 VP Snap 세션에서 사용됩니다.SnapVX 및 VP Snap 소스 디바이스가 기록되면 관리할 시점 데이터가 늘어나므로 복제 캐시 사용량이 증가합니다.SnapVX 연결 타겟, 클론 및 미리 세션은 복제 캐시 사용량에 영향을 주지 않습니다.

스냅샷이 종료되어도 복제 캐시 리소스가 즉시 해제되지 않는다는 점을 이해하는 것이 중요합니다. 이 프로세스는 어레이에서 우선 순위가 더 높은 다른 작업의 처리 리소스를 사용하지 않도록 백그라운드 프로세스로 설계되었으므로 처리하는 데 다소 시간이 걸릴 수 있습니다. 따라서 기존 스냅샷 종료 직후 현재 복제 캐시 사용량을 확인한 후에 새 스냅샷을 생성해야 합니다.

모든 시스템은 동일한 알고리즘에 따라 복제 캐시 전용으로 사용될 메타데이터의 비율을 결정합니다. 스냅샷 사용량이 매우 높은 시스템에서 메타데이터의 복제 캐시 부분이 증가할 수도 있습니다. 하지만 이것이 일반적인 활용 사례는 아닙니다. 대부분의 시스템에서는 표준 알고리즘이 해당 환경에 충분한 복제 캐시를 제공합니다. 환경에 더 많은 복제 캐시가 필요하다고 생각되면 해당 지역 Dell EMC 서비스 담당자에게 문의하십시오.

PowerMaxOS 5978 Q3 2019 SR에는 복제 캐시 효율성을 대폭 개선하는 기능이 포함되어 있습니다.

2.6.1 복제 캐시 사용량 모니터링

Solutions Enabler 8.2 및 Unisphere 8.2에서는 복제 캐시 사용량을 모니터링하는 툴이 도입되었습니다. 이러한 툴은 HYPERMAX OS 5977.810.184 이상을 실행하는 시스템과 함께만 사용할 수 있습니다. 아래에 나온 정보는 REST API 버전 8.3 이상에서도 제공됩니다.

다음과 같이 `symcfg list -v` 출력에는 현재 복제 캐시 사용량을 보여주는 필드가 있습니다.

```
Symmetrix ID: 00019680XYZ (Local)
Time Zone   : Eastern Standard Time
Product Model      : VMAX100K
Symmetrix ID      : 00019680XYZ
Microcode Version (Number) : 5977 (17590000)
-----< TRUNCATED >-----
Max # of DA Write Pending Slots : N/A
Max # of Device Write Pending Slots : 85622
Replication Usage (Percent)      : 12
```

Solutions Enabler에서는 복제 캐시 사용량이 지정된 임계값을 초과하는 경우 보고하는 알림 ID 1222를 제공합니다. 기본 임계값은 다른 Solutions Enabler 임계값 알림의 기본값과 동일합니다. 사용자는 다른 값을 지정할 수도 있습니다. 그러나 알림은 기본적으로 활성화되어 있지 않으므로 사용자가 활성화해야 합니다. 기본 임계값은 다음과 같습니다.

- FATAL 심각도 = 100%
- CRITICAL 심각도 >= 80%
- MAJOR 심각도 >= 70%
- MINOR 심각도 >= 65%
- WARNING 심각도 >= 60%

Unisphere 9.0은 Performance Dashboard의 Efficiency 탭에서 복제 캐시 사용량을 보고합니다.



그림 5 복제 캐시 사용량

Unisphere에서 알림도 사용할 수 있습니다. 시스템 알림의 임계값은 다음과 같으며 기본적으로 활성화되어 있습니다.

- FATAL 심각도 = 100%
- CRITICAL 심각도 >= 80%
- Warning 심각도 >= 60%

Create						
Name	Warning	Critical	Fatal	Custom	Enabled	Notifications
Storage Resource Pool Utilization	60%	80%	100%		<input checked="" type="checkbox"/>	NONE
Frontend Meta Data Usage	60%	80%	100%		<input checked="" type="checkbox"/>	NONE
Local Replication Utilization	60%	80%	100%		<input checked="" type="checkbox"/>	NONE
Backend Meta Data Usage	60%	80%	100%		<input checked="" type="checkbox"/>	NONE
System Meta Data Utilization	60%	80%	100%		<input checked="" type="checkbox"/>	NONE

그림 6 Unisphere 9.0 임계값 알림 - 표준 알림

사용자는 자체 임계값을 사용하는 사용자 지정 알림을 생성할 수도 있습니다.

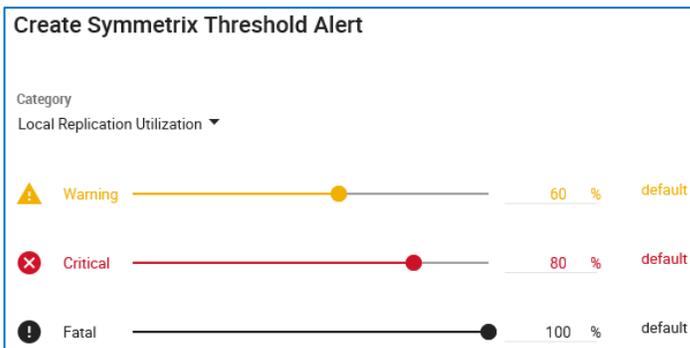


그림 7 Unisphere 9.0 사용자 지정 임계값 알림

앞서 언급했듯이 복제 캐시가 소진되면 스냅샷이 실패할 수 있습니다. Solutions Enabler 및 Unisphere 스냅샷 출력에는 스냅샷이 실패한 상태임을 나타내는 플래그가 포함됩니다.

Solutions Enabler 9.0 및 Unisphere for PowerMax에는 RDP 리소스를 포함하여 실패 이유를 나타내는 추가 플래그가 도입되었습니다. 아래에는 실패한 스냅샷만 나열된 `symsnapvx` 구조의 예가 나와 있습니다.

그다음에는 Unisphere for PowerMax 9.0에 표시된 실패한 스냅샷의 예가 나와 있습니다. Unisphere for PowerMax 예에 나온 스냅샷이 실패한 이유는 SRP 리소스가 소진되었기 때문이며, 이는 일반적으로 SRP의 사용된 용량이 예약 용량 임계값에 도달했음을 나타냅니다.

```
C:\>symsnapvx -sid XYZ list -failed
Symmetrix ID      : 000197800XYZ (Microcode Version: 5978)
-----
Sym              Num  Flags
Dev  Snapshot Name      Gens  FLRG TSEB Last Snapshot Timestamp
-----
0003B Snap1          1  R.....Wed Dec 20 08:30:34 2017
0003C Snap1          1  R.....Wed Dec 20 08:30:34 2017
0003D Snap1          1  R.....Wed Dec 20 08:30:34 2017
0003E Snap1          1  R.....Wed Dec 20 08:30:34 2017
```

플래그:

(F)ailed : X = General Failure, .= No Failure
: S = SRP Failure, R = RDP Failure, M = Mixed Failure

(L)ink : X = Link Exists, .= No Link Exists
(R)estore : X = Restore Active, .= No Restore Active
(G)CM : X = GCM, .= Non-GCM
(T)ype : Z = zDP snapshot, .= normal snapshot
(S)ecured : X = Secured, .= Not Secured
(E)xpanded : X = Source Device Expanded, .= Source Device Not Expanded
(B)ackground: X = Background define in progress, .= No Background define

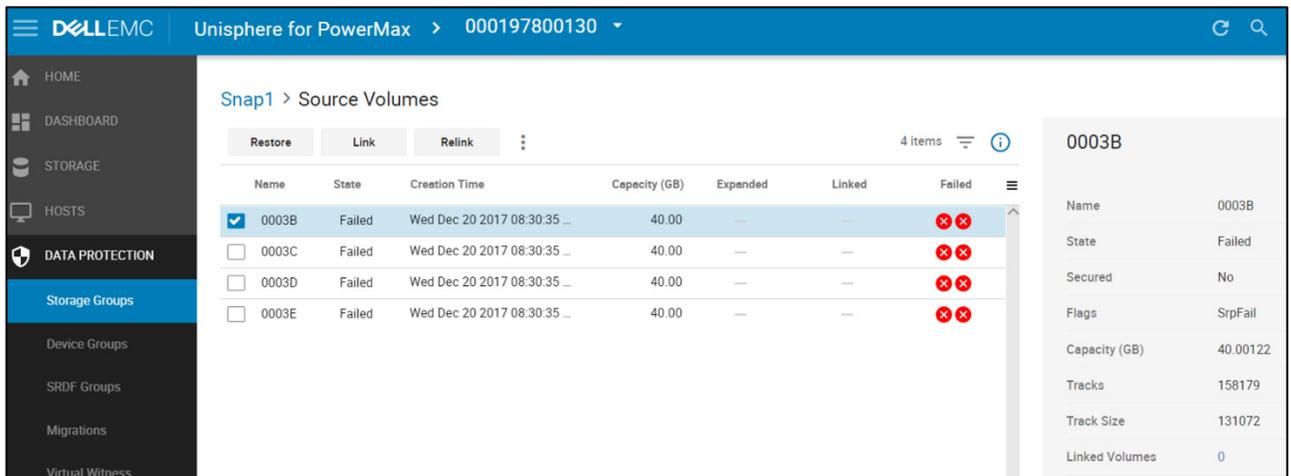


그림 8 Unisphere 9.0에 표시된 실패한 스냅샷

2.7 공유 할당

Enginuity 5876의 VP Snap에는 VP Snap 타겟 볼륨 간의 백엔드 할당 공유 기능이 추가되었습니다. 이 기능을 통해 단일 소스 볼륨의 여러 스냅샷에서 트랙의 시점 버전이 공유됩니다. 백엔드 할당은 최대 16개의 VP Snap에서 공유될 수 있습니다. 여러 타겟에서 동일한 공유 복제본을 참조할 수 있으므로 공간이 절약되고 경제성이 높아집니다. 씬 풀(Thin Pool)의 공유 트랙 값은 Solutions Enabler와 Unisphere를 사용하여 확인할 수 있습니다.

HYPERMAX OS 5977의 SnapVX에서는 이 공유 할당 기능이 크게 향상되었습니다. 스냅샷 델타를 스냅샷 간은 물론 타겟 볼륨과도 공유할 수 있으며, 소스 할당을 타겟 볼륨과 공유할 수 있습니다. 각 할당을 공유할 수 있는 볼륨의 수에는 제한이 없습니다.

스냅샷 간의 스냅샷 델타 공유 동작은 Enginuity 5876에서 VP Snap의 동작과 유사합니다. 소스 쓰기가 수신되고 여러 스냅샷에서 원래 트랙을 스냅샷 델타로 보존해야 하는 경우 스냅샷 델타는 하나만 생성하면 됩니다.

반면 NoCopy 모드로 연결된 타겟은 정의 프로세스의 일부로서 소스 볼륨과 트랙을 공유하거나 특정 시점에 대한 스냅샷 델타를 공유합니다. 이에 대해서는 12페이지에서 설명합니다. 타겟은 소스 트랙 업데이트와는 무관하게 연결 시에 공유에 추가됩니다.

하나 이상의 타겟과 공유 중인 소스 트랙이 업데이트될 경우 기존 트랙이 스냅샷 델타로 보존되어 계속 타겟과 공유됩니다.

타겟에 대한 쓰기 데이터는 특정 타겟에만 적용됩니다. 공유 중인 트랙에 대한 쓰기인 경우 특정 타겟의 해당 트랙이 공유 그룹에서 분리되고 다른 스냅샷과 타겟은 원래 공유된 트랙을 계속 공유합니다.

Solutions Enabler 또는 Unisphere가 지원하는 풀 또는 SRP의 공유 트랙 수에 대한 보고 기능은 HYPERMAX OS 5977에서 적용되지 않습니다. 단, 일부 Solutions Enabler의 경우 이전 어레이 버전과의 호환성을 위해 풀의 공유 트랙 수를 보고합니다.

Solutions Enabler 인스턴스와 Unisphere는 스냅샷별로 비공유 트랙 수를 보고합니다. 스냅샷이 제거되면 비공유 스냅샷 델타가 삭제되어 SRP의 사용 가능한 용량이 확보되므로 비공유 수는 무엇보다도 중요한 값입니다.

참고: HYPERMAX OS 5977.810.184에 도입된 NoCopy 타겟 기능 변경 사항은 부록 D를 참조하십시오.

2.8 타겟 볼륨을 스냅샷에 연결

사용자가 호스트에 시점 복제본을 제공하려는 경우 타겟 볼륨을 스냅샷에 연결할 수 있습니다. 하나의 스냅샷에 여러 타겟을 연결할 수 있습니다. 연결된 타겟에 대한 쓰기는 스냅샷의 시점 복제본에 반영되지 않습니다. 연결된 타겟의 데이터가 사용자 작업으로 인해 손상된 경우 타겟을 원래 스냅샷에 다시 연결할 수 있습니다. 그림 9에는 3개 스냅샷 중 타겟이 3번째 스냅샷에 연결되어 있는 소스 볼륨이 나와 있습니다.

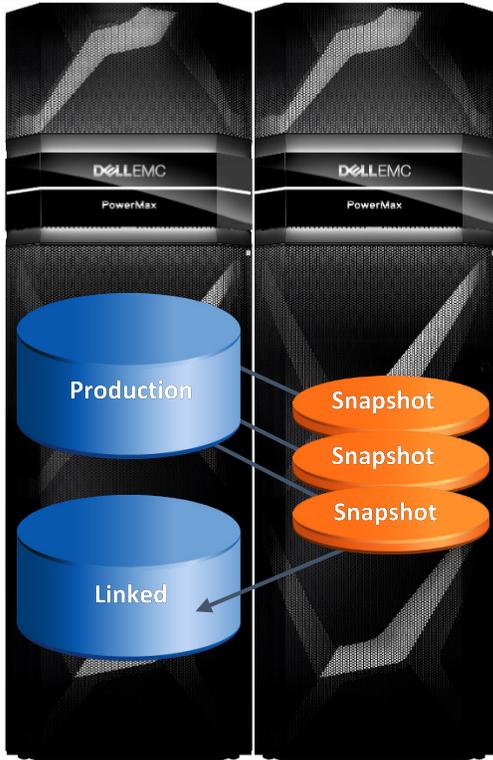


그림 9 타겟이 지정되지 않는 스냅샷 3개와 연결된 타겟 1개가 있는 운영 볼륨

타겟은 데이터를 복제하여 별도의 전체 볼륨 복제본을 생성하는 Copy 모드로 연결하거나, 타겟에 대한 호스트 쓰기가 발생한 경우에만 공간을 할당하여 공간 효율적인 복제본을 생성하는 NoCopy 모드로 연결할 수 있습니다.

타겟이 NoCopy 모드로 연결된 스냅샷이 있는 소스 볼륨에 대한 호스트 쓰기의 경우 시점 트랙만 스냅샷 델타로 보존되고 트랙이 연결된 타겟에 복제되지는 않습니다. 연결된 타겟은 스냅샷 델타 할당을 공유하는 방식으로 보존된 시점 이미지에 액세스합니다.

타겟이 연결되어 있는 스냅샷은 제거할 수 없습니다. 먼저 타겟의 연결을 해제한 다음 스냅샷을 종료해야 합니다.

연결된 타겟은 SRDF R1 볼륨이 될 수 있으며, 다음과 같은 요구 사항이 적용됩니다.

- PowerMaxOS Q3 2020 릴리스부터 SRDF R1을 NoCopy 모드로 연결할 수 있습니다.
- 이전 코드 릴리스에서는 SRDF R1을 전체 복제 모드로 연결해야 합니다.

2.9 재연결

`relink` 명령은 연결된 타겟의 증분 새로 고침을 수행하는 기능을 제공합니다. 타겟을 동일한 소스 볼륨의 다른 스냅샷에 연결하는 데에도 `relink` 명령을 사용할 수 있습니다. `relink` 명령은 Copy 모드와 NoCopy 모드로 연결된 타겟 모두에 실행할 수 있습니다. 사용자는 액세스할 최적의 시점 이미지를 모를 경우 이 기능을 이용하여 어떤 시점 이미지에 액세스해야 할지 확인할 수 있습니다.

참고: `link` 명령과 마찬가지로 원래 연결의 모드에 상관없이 사용자가 `-copy`를 지정하지 않는 경우 기본적으로 `relink`가 NoCopy 모드가 됩니다.

2.10 연결 해제

`unlink` 명령은 스냅샷과 연결된 타겟 간의 관계를 끊습니다. Copy 모드로 연결된 타겟은 복제가 완료되면 연결을 해제할 수 있으며, 소스 볼륨의 사용 가능한 전체 복제본을 보존합니다.

NoCopy 모드로 연결된 타겟의 연결이 해제될 경우 타겟에서 데이터가 할당 해제되지 않습니다. 여기에는 연결 작업 중에 복제된 데이터와 타겟에 직접 기록된 데이터가 포함됩니다. 따라서 연결 해제 작업을 수행해도 사용 가능한 용량이 SRP에 반환되지 않습니다.

연결 해제 후 사용자가 하나 이상의 타겟의 데이터 할당을 해제하려면 타겟 볼륨에 대해 `symdev free -all` 명령을 실행하여 할당을 해제할 수 있습니다.

참고: 이 명령은 명령 실행 대상 볼륨의 모든 데이터 할당을 완전히 해제하는 강력한 명령입니다. 이 명령을 사용할 때는 각별히 주의해야 합니다. 안전을 위한 메커니즘으로 `free -all` 명령을 사용하려면 디바이스가 준비되지 않은 상태이거나 매핑되지 않은 상태여야 합니다.

다단계 스냅샷이 있는 타겟 볼륨은 타겟이 완전히 복제된 후에만 연결 해제할 수 있습니다. NoCopy 모드로 연결된 타겟에 다단계 스냅샷이 하나 이상 경우 사용자는 `set mode` 명령으로 복제한 후 복제가 완료되면 타겟의 연결을 해제해야 합니다. 다단계 스냅샷에 대해서는 14페이지에서 자세하게 설명합니다.

참고: HYPERMAX OS 5977.810.184 이전에는 NoCopy 모드로 연결된 타겟에 다단계 스냅샷이 하나 이상 있는 경우 타겟의 연결을 해제할 수 없습니다. 사용자는 `set mode` 명령으로 복제한 후 복제가 완료되면 연결을 해제해야 합니다. HYPERMAX OS 5977.810.184에서는 더 이상 이렇게 할 필요가 없습니다.

2.11 상태 정의

SnapVX에는 연결된 타겟 트랙의 "정의된" 상태라는 개념이 적용되었습니다. 정의할 경우 SRP에서 바로 데이터가 제공되므로 소스 또는 스냅샷을 리디렉션할 필요가 없으므로 아직 타겟에 복제되지 않은 타겟 트랙의 호스트 액세스 성능을 높이는 데 도움이 될 수 있습니다.

스냅샷의 시점 이미지는 연결 후에 타겟 볼륨을 통해 사용할 수 있습니다. 단, 추적 테이블은 계속 이전 트랙 위치를 가리키고 모든 트랙은 "정의되지 않은" 것으로 간주됩니다. 연결한 직후 백그라운드 정의 프로세스를 통해 각 트랙의 포인터가 특정 시점에 해당하는 트랙 버전의 위치를 반영하도록 변경됩니다. 정의 프로세스에서는 타겟과 소스의 트랙 또는 스냅샷 델타 간에 공유 할당을 생성합니다.

그림 10에는 정의 프로세스가 나와 있습니다.이 타겟은 스냅샷 2에 연결되어 있습니다.연결된 타겟 볼륨의 처음 2개 트랙은 정의되었고 SRP의 데이터를 직접 가리킵니다.연결된 타겟 볼륨의 마지막 2개 트랙은 아직 정의되지 않았고 아직 스냅샷을 가리키고 있습니다.

참고: 정의되지 않은 트랙은 스냅샷이 아니라 소스의 트랙을 가리킬 수 있습니다. 소스의 트랙이 해당 스냅샷이 나타내는 특정 시점에 해당하는 버전인 경우에 소스의 트랙을 가리키게 됩니다.

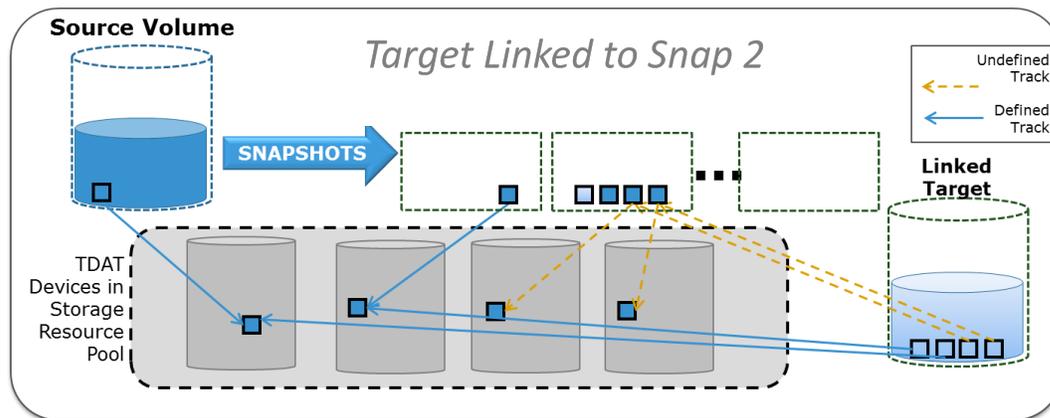


그림 10 정의된 트랙 및 정의되지 않은 트랙 상태

정의는 Copy 모드로 연결된 타겟과 NoCopy 모드로 연결된 타겟 모두에 적용됩니다.Copy 모드로 연결된 타겟의 경우, 정의 프로세스와 복제 프로세스가 연결된 타겟에서 동시에 실행되지만 각 트랙은 복제 전에 정의됩니다.

스냅샷의 시점 이미지는 타겟이 연결되는 즉시 사용 가능합니다.따라서 사용자는 타겟 볼륨이 정의될 때까지 기다릴 필요 없이 시점 이미지에 바로 액세스할 수 있습니다.정의되지 않은 타겟 트랙에 대한 쓰기는 해당 트랙에 대한 정의 프로세스를 호출합니다.또한 정의되지 않은 타겟 트랙에 대한 읽기는 스냅샷 또는 소스 볼륨을 사용하여 트랙의 해당 시점 버전으로 리디렉션됩니다.

사용자는 다음 명령을 사용하여 연결된 타겟의 정의 상태를 확인할 수 있습니다.

```
symsnapvx -sid verify -sg -snapshot_name -linked -defined
```

PowerMaxOS 5978 및 Solutions Enabler 9.0 및 Unisphere 9.0부터는 다른 스냅샷 복원이 진행 중인 소스 볼륨의 새 스냅샷을 생성할 수 있습니다.

2.12 크기가 더 큰 타겟 연결

소스 볼륨보다 크기가 더 큰 타겟 볼륨은 Copy 모드 또는 NoCopy 모드로 스냅샷에 연결할 수 있습니다.이 기능은 기본적으로 설정됩니다.크기가 더 큰 타겟이 사용되지 않도록 설정할 수 있는 SYMCLI_SNAPVX_LARGER_TGT라는 환경 변수가 있습니다.

2.13 소스 볼륨 또는 연결된 타겟 SRP 관계

소스 볼륨과 연결된 타겟은 동일한 SRP 또는 서로 다른 SRP에 연결될 수 있습니다. 단일 SRP 시스템은 관리하기 쉽고 어레이의 사용 가능한 모든 리소스에 워크로드를 분산할 때 더 나은 성능을 제공하기 때문에 권장됩니다. 또한 HYPERMAX OS의 예약 용량 설정(15페이지에 설명되어 있음)을 통해 복제본이 사용할 수 있는 SRP의 스토리지 양을 제한할 수 있으므로 운영 볼륨과 해당 복제본(스냅 및 클론)을 물리적으로 분리할 필요가 없습니다.

참고: 시스템 주문 프로세스를 진행하는 동안 SRP 수와 구성을 지정해야 합니다.

스냅샷 델타는 항상 소스 볼륨의 SRP에 저장됩니다. 소스 볼륨에 대한 쓰기는 스냅샷 델타만 생성하고 타겟으로의 복제는 트리거하지 않으므로 NoCopy 모드로 연결된 타겟을 별도의 SRP에 저장하는 데 따른 이점은 없습니다.

Copy 모드로 연결된 타겟을 별도의 SRP에 저장하도록 선택할 경우 타겟 볼륨의 예상 용량 및 성능 요구 사항을 지원하기에 충분한 디스크가 타겟 SRP에 있어야 합니다.

단일 스냅샷에 Copy 모드로 연결된 타겟과 NoCopy 모드로 연결된 타겟이 모두 있을 수 있습니다. 단일 스냅샷의 연결된 타겟이 모두 동일한 SRP에 있을 필요는 없습니다. 소스 볼륨 및 연결된 타겟(Copy 모드 및 NoCopy 모드)은 TimeFinder 세션이 활성화되어 있는 동안 SRP 간에 이동할 수 있습니다. 할당은 그에 따라 FAST 기능을 통해 자동으로 이동됩니다.

2.14 복구 작업

스냅샷은 `symsnapvx restore` 명령이나 Unisphere를 사용하여 하나 이상의 소스 볼륨에 직접 복원할 수 있습니다. `symsnapvx terminate -restored` 명령을 실행하면 복원된 세션만 제거되고 소스-스냅샷 간 관계는 그대로 유지됩니다. 스냅샷에서 소스로 복원하는 경우 다른 스냅샷이나 연결된 타겟의 시점 이미지는 영향을 미치지 않습니다.

연결된 타겟에서 소스로 복구하는 것도 기능적으로는 가능하지만 `restore` 명령을 사용해서는 실행되지 않습니다. 대신 사용자가 연결된 타겟의 스냅샷을 생성하게 됩니다. 이 경우 기본적으로 다음 섹션에서 설명할 다단계 시나리오가 만들어집니다. 그러면 사용자가 원래 소스 볼륨을 다단계 스냅샷의 연결된 타겟으로 사용할 수 있습니다.

2.15 다단계 스냅샷

다단계란 연결된 타겟의 스냅샷을 생성하면서 타겟을 연결된 타겟의 스냅샷에 연결하는 것을 의미합니다. 타겟 볼륨의 스냅샷을 생성하려면 먼저 타겟 볼륨의 모든 트랙을 정의해야 합니다.

그림 11에는 다단계 SnapVX 세션의 예가 나와 있습니다.

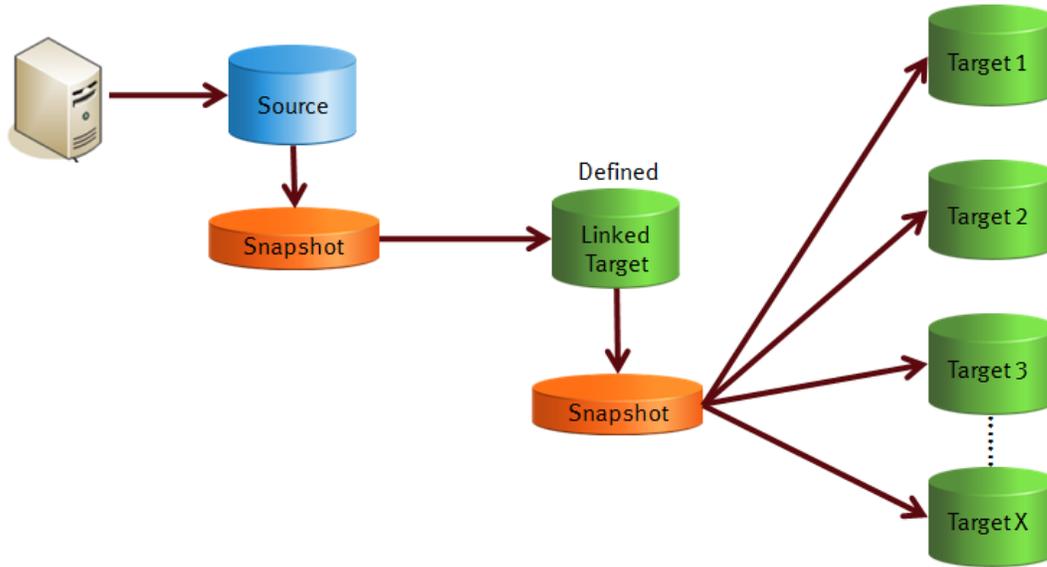


그림 11 다단계 스냅샷 및 연결된 타겟

SnapVX의 다단계 기능은 매우 강력합니다. 하지만 다단계 클론 또는 스냅 세션에 대한 몇 가지 기존 활용 사례는 SnapVX에서 더 이상 지원되지 않습니다.

SnapVX 스냅샷의 시점 데이터는 SRP에 저장되고 호스트가 직접 액세스할 수 없기 때문에 스냅샷의 시점 이미지는 항상 원래 상태로 유지되며, 다단계를 적용하는 데 사용할 "골드 카피(Gold Copy)" 클론을 생성할 필요가 없습니다. 타겟이 스냅샷에 연결되어 있고 데이터가 쓰여지더라도 스냅샷의 시점 이미지는 변경되지 않습니다. 따라서 대부분의 활용 사례에서 필요한 전체 클론 복제본의 수가 줄기 때문에 SnapVX의 공간 효율성이 매우 높아집니다.

또한 정의 메커니즘 덕분에 기존 스냅 또는 클론과 마찬가지로 타겟 볼륨에 상주하지 않는 트랙에 대한 읽기를 소스 볼륨으로 리디렉션하지 않고 SRP에서 직접 서비스할 수 있습니다. 따라서 읽기 성능이 향상될 뿐만 아니라 타겟 읽기 작업이 소스 볼륨의 성능에 영향을 미칠 가능성도 낮아집니다.

다단계 SnapVX 세션 지원과 관련한 고려 사항은 다음과 같습니다.

- 허용되는 다단계 흡의 수에는 제한이 없습니다.
- PowerMaxOS 5978, Solutions Enabler 9.0 및 Unisphere 9.0부터는 정의 프로세스가 진행 중인 연결된 타겟의 새 스냅샷을 생성할 수 있습니다. 이전 코드 버전에서는 `defined` 또는 `copied` 상태인 연결된 타겟의 스냅샷만 생성할 수 있었습니다.
- 다단계 스냅샷은 Copy 모드로 전체 복제된 연결된 타겟에만 복구할 수 있습니다.
- 타겟을 스냅샷으로부터 연결 해제하면 언제든지 다단계 체인의 연결을 끊을 수 있습니다. 이때는 다음 규칙이 적용됩니다.
 - 연결된 타겟이 있는 스냅샷은 제거할 수 없습니다.
 - HYPERMAX OS 5977.810.184 이전에는 다단계 스냅샷이 있는 연결된 타겟의 연결을 해제하려면 Copy 모드로 전체 복제된 상태여야 합니다. HYPERMAX OS 5977.810.184 이상에서는 그렇지 않아도 됩니다.

2.16 예약 용량

예약 용량은 새 호스트 쓰기에만 사용할 수 있는 SRP비율입니다. SRP 가용 용량이 예약 용량 설정값보다 낮아지면 기존 스냅샷과 새 스냅샷이 영향을 받습니다. 다음 명령을 사용하여 이 값을 확인하고 변경할 수 있습니다.

- `symcfg list -srp -v`
- `symconfigure -sid <sid> -cmd "set srp <srp_name> resv_cap=<value>;" commit`

예약 용량 비율에 유효한 값은 1% ~ 80% 및 NONE입니다.

예를 들어 SRP의 예약 용량이 10%로 설정된 경우 볼륨 할당, 스냅샷 델타 및 SRDF 델타 세트 확장 할당으로 SRP의 90%가 차면 SRP의 나머지 10%는 새 호스트 쓰기 작업에만 사용됩니다.

SRP에 사용 가능한 용량이 예약 용량만 남아 있는 경우 다음에 스냅샷에서 새 스냅샷 델타를 생성할 때 작업이 실패하며 이 스냅샷은 제거해야 됩니다. VP Snap 및 Clone NoCopy 세션도 소스 트랙을 타겟으로 복제해야 하는 다음 쓰기에서 실패합니다.

타겟으로의 복제는 중단되고 완료할 수 없습니다. 여기에는 SnapVX 연결 타겟, Clone Copy 모드 세션 및 TimeFinder/Mirror BCV가 포함됩니다. SRP에서 사용 가능한 용량이 확보되거나 예약 용량 값을 필요한 값보다 작게 변경하면 복제 작업이 재개됩니다.

예약 용량은 TimeFinder 복제 프로세스에만 영향을 미칩니다. 타겟에 대한 호스트 읽기 및 쓰기는 계속 가능합니다.

VAAI XCOPY 및 ODX 복제 작업도 SRP의 예약 용량을 따릅니다. 이러한 경우 복제 작업이 아니라 어레이에 대한 호스트 쓰기로 나타나는 호스트 레벨 복제로 돌아가서 작업이 계속될 수 있습니다.

2.17 상호 운용성

TimeFinder SnapVX는 다음 조건에서 다른 HYPERMAX OS 기능과 함께 사용할 수 있습니다.

2.17.1 SRDF

- 모든 SRDF 모드(SRDF/S, SRDF/A 및 SRDF/Metro)의 R1 및 R2 볼륨에서 스냅샷을 생성할 수 있으므로
- SRDF/A R2 볼륨에서 스냅샷을 생성하는 경우 쓰기 페이싱(Pacing)이 필요하지 않습니다.
- SRDF 디바이스와 비 SRDF 디바이스가 혼합된 스토리지 그룹에서는 스냅샷을 생성할 수 없습니다.
- 연결된 타겟은 SRDF 소스 볼륨(SRDF R1)이 될 수 있으며, 다음과 같은 요구 사항이 적용됩니다.
 - PowerMaxOS Q3 2020 릴리스부터 SRDF R1을 NoCopy 모드로 연결할 수 있습니다.
 - 이전 코드 릴리스에서는 SRDF R1을 전체 복제 모드로 연결해야 합니다.

2.17.2 PowerMaxOS 5978의 서비스 수준

- 소스 또는 타겟 디바이스의 서비스 수준 설정은 TimeFinder 작업에 영향을 미치지 않습니다.
- 마찬가지로, TimeFinder 작업은 소스 또는 타겟 디바이스의 서비스 수준에 영향을 주지 않습니다.

2.17.3 HYPERMAX OS 5977의 FAST

- 소스 볼륨 소유의 할당 작업은 소스 볼륨 SG의 SLO(Service Level Objective)에 따라 관리됩니다.
- 타겟 볼륨 소유의 할당 작업은 타겟 볼륨 SG의 SLO에 따라 관리됩니다.
- 스냅샷 델타는 최적화된 SLO에 따라 관리됩니다.
- 타겟 트랙에 대한 소스 볼륨 소유의 읽기 비적중 I/O가 발생하면 타겟 볼륨이 아니라 소스 볼륨의 FAST 메트릭이 증가되어 익스텐트가 상향 이동되는 데 영향을 미칠 수 있습니다.
- 소스 볼륨과 타겟 볼륨은 TimeFinder 세션이 활성 상태인 동안 SRP 간에 이동할 수 있습니다.

2.17.4 사용되지 않는 공간 재확보

SnapVX 소스 볼륨과 타겟 볼륨에 대해 사용되지 않는 공간 재확보 기능이 지원됩니다.

2.17.5 영구 할당

영구 할당은 표준 재확보 작업의 영향을 받지 않는 트랙입니다. 사용자는 Solutions Enabler `symdev` 또는 `symmsg` 명령 및 Unisphere를 통해 트랙을 영구로 표시하고 표시 해제할 수 있습니다.

- SnapVX를 통한 영구 할당에 대한 고려 사항은 다음과 같습니다.
- 영구 할당이 있는 볼륨의 스냅샷을 생성할 수 있습니다. 그러나 소스 볼륨에 영구 할당이 있는 경우 스냅샷을 통한 복원이 차단됩니다. 복원 작업을 허용하려면 사용자가 전체 볼륨에서 영구 할당을 제거해야 합니다. 복구 세션이 종료되면 소스 볼륨에서 영구 할당을 재설정할 수 있습니다.
- 영구 할당이 설정된 볼륨은 연결된 타겟으로 사용될 수 없습니다. 마찬가지로, 연결된 타겟에는 영구 할당을 설정할 수 없습니다.

2.17.6 NDM(Non-Disruptive Migration)

NDM(Non-Disruptive Migration)은 HYPERMAX OS Q3 2016 서비스 릴리스에서 도입되었습니다. 자세한 내용은 dellmc.com에 있는 *VMAX Non-Disruptive Migration Configuration and Best Practices Technical Notes*를 참조하십시오.

- NDM 디바이스의 기존 TimeFinder 세션은 마이그레이션 중에 그대로 유지될 수 있습니다.
- NDM 디바이스로부터의 새 복제는 마이그레이션 프로세스의 특정 시점에 구성할 수 있습니다.
- NDM 디바이스, 소스 또는 타겟은 TimeFinder 세션의 타겟일 수 없습니다.
- TimeFinder 세션은 마이그레이션 세션 중에 어느 때든 데이터를 NDM 디바이스로 복원할 수 없습니다.

2.17.7 PowerMax 어레이의 데이터 감소

PowerMax 어레이의 PowerMaxOS 5978에서 제공되는 데이터 감소 기능은 중복 제거와 압축으로 구성되어 있습니다. 데이터 감소에 대한 자세한 내용은 dellmc.com에 있는 *Dell EMC PowerMax를 통한 데이터 감소* 백서를 참조하십시오.

Nocopy 세션(SnapVX, VP Snap):

- 압축된 소스 데이터는 스냅샷 데이터가 될 때 압축된 상태로 유지됩니다.
- 압축되지 않은 소스 데이터는 스냅샷 데이터가 될 때 압축될 수 있습니다.
- 압축되지 않은 스냅샷 데이터는 사용 빈도가 낮아지면 압축될 수 있습니다.

- 스냅샷 데이터에는 중복 제거를 사용할 수 있습니다.
- 압축되지 않은 스냅샷 데이터에 NoCopy 모드로 연결된 타겟을 통해 읽기 작업을 수행하면 데이터가 압축되지 않을 수 있습니다.
- 압축된 스냅샷 데이터에 NoCopy 모드로 연결된 타겟을 통해 읽기 작업을 수행하면 스냅샷 데이터가 압축 해제되지 않을 수 있습니다.
- NoCopy 모드로 연결된 타겟에서 데이터 감소를 활성화하면 연결된 타겟 소유의 데이터에만 영향이 미칩니다.

복제 세션(SnapVX 전체 복제 모드로 연결된 타겟, 클론, 미러):

- 소스와 타겟 모두에 대한 데이터 감소 설정은 복제 세션에 영향을 미칩니다.
- 소스와 전체 복제 타겟 모두에서 SG에 데이터 감소가 활성화되면 복제 작업 시 타겟 볼륨에 데이터가 복제되지 않습니다. 이렇게 하면 추가 백엔드 용량을 소모하지 않고 SnapVX의 전체 복제 모드로 연결된 타겟이 SRDF R1이 될 수 있다는 또 다른 이점이 있습니다.
- 소스에만 데이터 감소가 활성화된 경우 데이터가 타겟에 할당되기 전에 압축 해제됩니다.
- 타겟에만 데이터 감소가 활성화된 경우 데이터가 타겟에 할당되기 전에 압축되며 중복 제거될 수도 있습니다.
- 데이터가 불필요한 압축, 압축 해제 또는 중복 제거를 거치게 되므로 차등 작업 사이에 데이터 감소 설정을 변경(즉, 각 차등 작업 전에 데이터 감소를 비활성화한 다음 복제가 완료된 후 다시 활성화)하지 않는 것이 좋습니다.

2.17.8 VMAX All Flash 어레이의 인라인 압축

인라인 압축은 HYPERMAX OS 5977.952.892 Q3 2016 서비스 릴리스에서 도입되었습니다. 압축에 대한 자세한 내용은 dell EMC.com에 있는 *Dell EMC PowerMax를 통한 데이터 감소* 백서를 참조하십시오.

Nocopy 세션(SnapVX, VP Snap):

- 압축된 소스 데이터는 스냅샷 데이터가 될 때 압축된 상태로 유지됩니다.
- 압축되지 않은 소스 데이터는 스냅샷 데이터가 될 때 압축될 수 있습니다.
- 압축되지 않은 스냅샷 데이터는 사용 빈도가 낮아지면 압축될 수 있습니다.
- 압축되지 않은 스냅샷 데이터에 NoCopy 모드로 연결된 타겟을 통해 읽기 작업을 수행하면 데이터가 압축되지 않을 수 있습니다.
- 압축된 스냅샷 데이터에 NoCopy 모드로 연결된 타겟을 통해 읽기 작업을 수행하면 스냅샷 데이터가 압축 해제되지 않을 수 있습니다.
- NoCopy 모드로 연결된 타겟의 압축 설정은 연결된 타겟 소유의 데이터에만 영향을 미칩니다.

복제 세션(SnapVX 전체 복제 모드로 연결된 타겟, 클론, 미러):

- 소스와 타겟 모두에 대한 압축 설정은 복제 세션에 영향을 미칩니다.
- 소스와 타겟 모두에서 압축이 활성화되면 복제 전에 데이터가 압축 해제된 다음, 다시 압축되어 타겟에 할당됩니다.
- 소스에만 압축이 활성화된 경우 데이터가 타겟에 할당되기 전에 압축 해제됩니다.
- 타겟에만 압축이 활성화된 경우 데이터가 타겟에 할당되기 전에 압축됩니다.
- 데이터의 압축 해제 및 압축으로 인해 복사 시간이 달라질 수 있습니다.

- 데이터가 불필요한 압축 또는 압축 해제를 거치게 되므로 차등 작업 사이에 압축 설정을 변경(즉, 각 차등 작업 전에 설정을 비활성화한 다음 복제가 완료된 후 다시 활성화)하지 않는 것이 좋습니다.

2.18 스토리지 그룹 작업

SnapVX는 전체 SG에 대해 작동할 수 있습니다.이 기능을 사용하면 사용자가 복제를 위해 별도의 디바이스 파일, 디바이스 그룹 또는 컴포지트 그룹을 생성할 필요가 없기 때문에 작업이 간소화됩니다.필요한 경우 이러한 옵션도 Solutions Enabler에서 사용할 수 있습니다.SG 옵션은 Unisphere에서 SnapVX에 사용할 수 있는 유일한 옵션입니다.이 문서에서는 다음 구축 섹션의 SG 옵션을 중점적으로 설명합니다.

`symsnapvx establish` 명령을 사용하여 스냅샷을 생성할 때에는 `-sg` 스위치를 사용하여 소스 SG를 지정하며, SG의 각 볼륨에 같은 이름의 스냅샷이 하나씩 생성됩니다.SG의 볼륨 중 하나에 대해 스냅샷을 생성할 수 없는 경우 전체 작업이 실패하고 스냅샷이 생성되지 않습니다.

`symsnapvx link` 명령을 사용하여 타겟 볼륨을 스냅샷에 연결할 때에는 `-lsg` 스위치를 사용하여 연결할 전체 타겟 SG를 지정합니다.`establish` 명령과 마찬가지로 SG의 볼륨 중 하나라도 연결할 수 없으면 전체 작업이 실패하고 볼륨이 연결되지 않습니다.Unisphere에는 사용자를 위해 새로운 SG와 해당 볼륨을 생성하는 옵션이 있습니다.

다단계 SG의 경우 상위 SG에 대한 `symsnapvx` 명령이 모든 하위 SG에 적용됩니다.

참고: Solutions Enabler는 계속 컴포지트 그룹(`-cg`), 디바이스 그룹 (`-g`) 및 디바이스 파일(`-f`) 옵션을 지원합니다.컴포지트 그룹을 사용하면 여러 어레이에 걸친 일련의 디바이스 전반에서 정합성이 보장되는 스냅샷을 생성할 수 있습니다.

또한 SnapVX에는 명령줄 내에서 디바이스 범위를 지정하는 `-devs` 옵션도 도입되었습니다.

2.18.1 활성 스냅샷이 있는 스토리지 그룹 확장

SnapVX는 전체 SG에 포함된 볼륨에 구성된 전체 애플리케이션을 복제하도록 설계되었습니다.활성 스냅샷이 있는 SG에 볼륨을 추가할 수 있습니다.새 볼륨은 다음에 스냅샷을 생성할 때 포함됩니다.단, 기존의 스냅샷에는 이 볼륨이 포함되지 않습니다.

새 볼륨이 SG에 추가되지 않은 스냅샷에서 SG를 복원할 경우 SG가 새 볼륨이 없었던 시점으로 다시 돌아갑니다.따라서 이러한 SG의 새 볼륨이 애플리케이션에 제공되지 않고 준비되지 않은 상태로 설정됩니다.복원된 세션이 제거된 후에도 볼륨은 준비되지 않은 상태로 남아 있으며, 이 경우 사용자가 새 볼륨을 SG에 다시 추가할 최선의 방법을 결정해야 합니다.사용자가 해당 볼륨이 포함된 스냅샷을 사용해 복원하도록 선택하면 볼륨이 자동으로 다시 준비 상태로 바뀝니다.

확장된 연결된 타겟 SG에도 이와 유사한 동작이 적용됩니다.타겟 SG가 추가 볼륨을 추가하기 전에 생성된 이전 세대의 스냅샷에 다시 연결될 경우 타겟 SG의 추가 볼륨은 준비되지 않은 상태로 설정되고 최신 스냅샷에서 연결 해제됩니다.이 경우 사용자는 여분의 볼륨을 제거하거나 다시 추가할 최선의 방법을 결정해야 합니다.연결이 해제될 경우 볼륨이 준비되지 않은 상태로 남아 있습니다.그러나 SG의 모든 볼륨이 포함된 세대의 스냅샷에 SG가 연결되면 볼륨이 자동으로 준비 상태가 되어 세션에 포함됩니다.

2.19 Secure Snap

보안 스냅은 타겟이 지정되지 않는 SnapVX 스냅샷에 대한 선택적 설정으로, 사용자가 실수로 또는 의도적으로 스냅샷을 삭제하는 것을 방지합니다. 보안 스냅은 Solutions Enabler 8.4, Unisphere 8.4 및 REST API 8.4를 통해 HYPERMAX OS 5977.1125.1125 Q2 2017 릴리스부터 사용할 수 있습니다.

보안 스냅을 사용하면 사용자가 스냅샷에 보존 기간을 설정할 수 있습니다. 보존 기간 동안에는 어떤 사용자도 보안 스냅을 종료할 수 없습니다. 보존 날짜 이전에 보안 스냅을 종료하려는 시도는 거부됩니다. 보존 기간에 도달하면 스냅샷이 자동으로 종료됩니다.

스냅샷이 원래 계획보다 오랜 시간 동안 필요할 경우 보존 기간을 연장할 수 있습니다. 하지만 보존 기간을 줄이는 것은 허용되지 않습니다. 기존 스냅샷은 보안 스냅으로 전환할 수 있지만 보안 스냅은 기존 스냅샷으로 전환할 수 없습니다. 복원, 연결된 타겟 작업 및 자동 만료와 관련된 기존 스냅샷에 대한 모든 SnapVX 작업 및 규칙이 보안 스냅에도 적용됩니다. 만료 날짜에 도달했을 때 보안 스냅에 연결된 타겟 또는 복원된 세션이 있는 경우, 해당 타겟의 연결이 해제되고 복원된 세션이 종료될 때까지 스냅샷이 종료되지 않습니다.

보안 스냅을 구현하는 경우 어레이에서 몇 개의 스냅샷을 보안 스냅샷으로 만들지 결정해야 합니다. 보안 스냅을 특정 중요 볼륨에만 사용하거나 비즈니스에 중요한 시점을 캡처하기 위해 일부 스냅샷에만 사용하도록 선택하고, 보안 스냅의 보존 기간을 고려해야 합니다. 항상 그렇듯이, 환경에 존재하는 스냅샷 유형 또는 수와 관계없이 적절한 계획 및 시스템 사이징이 중요합니다.

보존 기간의 CLI 형식은 기존 만료 날짜와 동일합니다. 기존 만료 날짜와 보안 보존 기간을 하나의 스냅샷에서 함께 사용할 수 없습니다.

다음은 1일 12시간 동안 보안 스냅샷으로 설정하는 예를 보여주는 Solution Enabler 명령 구조입니다.

```
symsnapvx -sg <sg> -name <snapshot_name> establish -secure <-delta | absolute>
```

```
symsnapvx -sg prod_sg -name daily_8am_snap establish -secure -delta 1:12
```

그림 12에서는 Unisphere 스냅샷 마법사를 사용하여 보안 스냅을 생성하는 방법을 보여 줍니다. 표준 만료 날짜가 이미 설정된 경우 스냅샷을 보안 스냅샷으로 설정할 수 없습니다. 마찬가지로, 보안 스냅샷이 이미 선택된 경우에는 스냅샷에 표준 만료 날짜를 설정할 수 없습니다.

그림 12 Unisphere 9.0에서 보안 스냅 생성

2.19.1 기존 스냅샷과 보안 스냅 비교

보안 스냅은 특정 시점 이미지를 보호하는 것이 최우선 순위인 환경에서 사용하도록 설계되었기 때문에 동작 측면에서 기존 스냅샷과 여러 가지 차이가 있습니다. 예를 들어 시스템이 복제 캐시 또는 SRP 리소스 제한에 도달할 경우 문제 해결을 위해 기존 스냅샷에 하듯이 보안 스냅을 종료할 수 없습니다.

보안 스냅은 SRP 또는 복제 캐시 제한에 도달할 때 호스트 쓰기 및 스냅샷을 처리하는 방식 면에서도 독특합니다. SRP의 예약 용량에 도달하여 소스 볼륨에 대한 호스트 쓰기 작업을 수행하려면 SRP에서 용량을 새로 할당해야 할 경우 기존 스냅샷은 실패 상태로 전환됩니다. 하지만 보안 스냅은 SRP의 예약 용량 제한을 넘어 확장될 수 있습니다. 예약 용량에 도달한 후에는 새 보안 스냅을 생성할 수 없습니다.

전체 SRP에서 가용 용량이 부족해지면 보안 스냅을 유지하는 것이 해당 소스 볼륨에 대한 호스트 쓰기보다 우선합니다. 이는 의도된 기능입니다. 예를 들어, 의도적인 공격이나 시스템의 런웨이 애플리케이션으로 인해 가용 용량이 모두 소모될 경우 보안 스냅이 유지되므로 문제 상황이 해결된 후 보안 스냅에서 복원 작업을 수행할 수 있습니다.

참고: 보안 스냅샷은 오직 만료된 후에 폐기하거나 고객의 승인을 받아 Dell 지원 팀이 폐기할 수 있습니다. 자세한 내용은 기술 자료 문서 498316을 참조하십시오. <https://support.emc.com/kb/498316>

2.20 온라인 디바이스 확장

PowerMaxOS 5978, Solutions Enabler 9.0, Unisphere for PowerMax 9.0 및 REST API 9.0부터 Active SnapVX 세션이 있는 TDEV를 확장할 수 있습니다. 소스 디바이스와 타겟 디바이스를 모두 확장할 수 있으며, 이 기능은 FBA 및 CKD 디바이스를 지원합니다.

SnapVX 소스 디바이스는 타겟이 지정되지 않는 기존 스냅샷의 시점 이미지를 유지하면서 확장할 수 있습니다. Solutions Enabler 및 Unisphere 출력에는 스냅샷이 생성된 후 디바이스가 확장되었는지 여부와 스냅샷 생성 시 디바이스 크기를 보고하는 필드가 있습니다. 이러한 필드는 다음 출력 예와 그림 13에 나와 있습니다.

다음은 Solutions Enabler 9.0에서 실행된 `symsnapvx list -detail` 명령의 출력입니다.

```
$ symsnapvx -sid <sid> -sg <sg_name> list -detail
```

```
Storage Group (SG) Name : ODE_Prod_SG
SG's Symmetrix ID : 000197800XYZ (Microcode Version: 5978)
```

Sym	Flags	Snapshot		Total		Non-Shared	Deltas	Expiration Date
		Dev	Size	Snapshot	Timestamp			
3B Snap1	0 .....X.Fri	Nov 17	12:05:01	2017	327690	452	0	Fri Nov 17 14:05:01 2017
3C Snap1	0 .....X.Fri	Nov 17	12:05:01	2017	327690	869	0	Fri Nov 17 14:05:01 2017
3D Snap1	0 .....X.Fri	Nov 17	12:05:01	2017	327690	784	0	Fri Nov 17 14:05:01 2017
3E Snap1	0 .....X.Fri	Nov 17	12:05:01	2017	327690	142	0	Fri Nov 17 14:05:01 2017

2247						0		

플래그:

```
(F)ailed : X = General Failure, .= No Failure
          : S = SRP Failure, R = RDP Failure
(L)ink : X = Link Exists, .= No Link Exists
(R)estore : X = Restore Active, .= No Restore Active
(G)CM : X = GCM, .= Non-GCM
(T)ype : Z = zDP snapshot, .= normal snapshot
(S)ecured : X = Secured, .= Not Secured
(E)xpanded : X = Source Device Expanded, .= Source Device Not Expanded
(B)ackground: X = Background define in progress, .= No Background define
```

DCB_Snaps > Source Volumes

⋮

Name	State	Creation Time	Secured	Linked	Expanded	Capacity (GB)
<input type="checkbox"/> 0003B	Established	Tue Oct 31 2017 14:12:...	--	--	--	40.00
<input type="checkbox"/> 0003C	Established	Tue Oct 31 2017 14:12:...	--	--	--	40.00
<input type="checkbox"/> 0003D	Established	Tue Oct 31 2017 14:12:...	--	--	--	40.00
<input type="checkbox"/> 0003E	Established	Tue Oct 31 2017 14:12:...	--	--	--	40.00

그림 13 Unisphere 9.0의 SnapVX 소스 볼륨 표시

2.20.1 연결된 타겟과 관련하여 고려할 사항

- 연결 작업 시에는 스냅샷 디바이스 크기를 고려해야 합니다.
- 타겟 디바이스의 용량은 소스 디바이스 크기가 아닌 스냅샷 디바이스 크기보다 크거나 같아야 합니다.
- 재연결 작업을 수행하는 동안 스냅샷 디바이스 크기도 고려해야 합니다.
 - 예를 들어, 스냅샷에 같은 용량의 기존 연결된 타겟이 있는 상태에서 소스 디바이스가 확장될 경우 새 스냅샷이 생성되며 새 스냅샷에 다시 연결하려는 시도가 차단됩니다.
 - 하지만 타겟 디바이스는 연결 해제하지 않고 확장할 수 있습니다.
- Copy 및 NoCopy 모드 모두에서 완전하게 정의된 연결된 타겟 디바이스를 확장할 수 있습니다.
- 소스 디바이스가 확장되기 전에 생성된 스냅샷에서 복원이 가능합니다.
 - 소스 TDEV 크기는 감소되지 않습니다.
 - 스냅샷 크기를 초과하는 소스 TDEV의 데이터는 복원 작업 중에 할당 해제됩니다.

다음과 같은 세션 유형에서는 디바이스 확장이 지원되지 않습니다.

- 레거시 TimeFinder 모드
- Active NDM(Non-Disruptive Migration) 세션의 디바이스
- ORS(Open Replicator Session)
- 병렬 클론
- VMware® VVols(vSphere® Virtual Volumes™) with Replication
- FlashCopy 또는 Remote Pair FlashCopy
- ProtectPoint 세션에서 사용되는 디바이스
- 내부 및 외부 RecoverPoint 디바이스

2.21 역할 기반 액세스 제어

Solutions Enabler 9.0, Unisphere 9.0 및 REST API 9.0의 역할 기반 액세스 제어에는 사용자의 특정 TimeFinder 작업을 제한하는 데 사용할 수 있는 역할이 도입되었습니다. TimeFinder와 관련된 역할 및 사용 권한은 다음과 같습니다.

- Local Replication:
 - 소스 디바이스에서 TimeFinder 세션을 생성, 수정 및 종료하는 데 필요합니다.
- Device Manager:
 - 디바이스를 TimeFinder 타겟으로 사용하고 기존 세션의 Copy 모드를 변경하는 데 필요합니다.
 - TimeFinder 세션을 복원하려면 Local Replication 역할과 *함께* 이 역할이 필요합니다.
- Storage Admin:
 - 보안 스냅샷의 보존 기간을 생성하고 연장하며, 기존 스냅샷을 보안 스냅샷으로 전환하는 데 필요합니다.

역할 기반 액세스 제어에 대한 자세한 내용은 Dell EMC 문서 *Role Based Access Controls (RBAC) 기술 개요 및 개선 사항*을 참조하십시오.

3 TimeFinder SnapVX 구축

3.1 스냅샷 생성

다음 예에서는 Solutions Enabler를 사용하여 스냅샷을 생성하는 방법을 보여줍니다.

```
$ symsnapvx -sid XYZ -nop -sg Prod establish -name ProdSnap -ttl -delta 2  
Establish operation execution is in progress for the storage group Prod.  
Please wait...  
  Polling for Establish.....Started.  
  Polling for Establish.....Done.
```

Establish operation successfully executed for the storage group Prod

그림 14에서는 ProdSnap이라는 스냅샷을 생성하여 2일 동안 보존하는 것을 보여 줍니다.

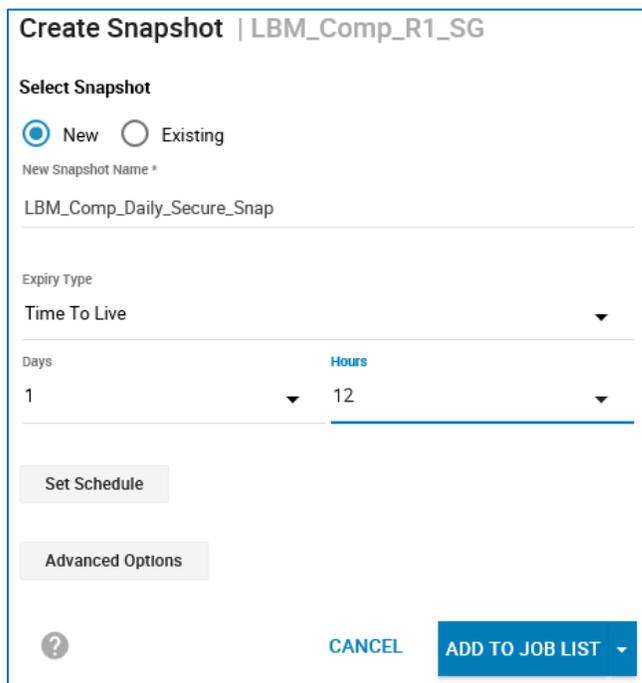


그림 14 Unisphere를 사용하여 스냅샷 생성

다음 예에서는 SG 스냅 소스의 4개 세대 스냅이 있는 것을 보여 줍니다.

```
$ symsnapvx -sid XYZ list -sg Prod
```

```
Storage Group (SG) Name : Prod
SG's Symmetrix ID      : 000197200XYZ (Microcode Version: 5977)
```

```
-----
```

Sym	Num Flgs
Dev Snapshot Name	Gens FLRG Last Snapshot Timestamp
00040 ProdSnap	4 Mon Oct 20 11:00:00 2014
00041 ProdSnap	4 Mon Oct 20 11:00:00 2014
00042 ProdSnap	4 Mon Oct 20 11:00:00 2014
00043 ProdSnap	4 Mon Oct 20 11:00:00 2014

Flgs:

```
(F)ailed : X = Failed, . = No Failure
(L)ink   : X = Link Exists, . = No Link Exists
(R)estore : X = Restore Active, . = No Restore Active
(G)CM    : X = GCM, . = Non-GCM
```

다음 예에서는 각 스냅샷의 타임스탬프와 생성 시에 설정된 만료 날짜를 포함하여 보다 자세한 정보를 제공하는 세부 정보 출력을 보여줍니다.

```
$ symsnapvx -sid XYZ list -sg Prod -detail
```

```
Storage Group (SG) Name : Prod
SG's Symmetrix ID      : 000197200XYZ (Microcode Version: 5977)
```

```
-----
```

Sym	Flgs	Total		Snapshot Timestamp	Non-Shared	Expiration Date
		Deltas	(Tracks)			
Dev	Snapshot Name	Gen	FLRG	(Tracks)	(Tracks)	
00040	ProdSnap	0	....	Mon Sep 29 11:00:00 2014	26371	25848 NA
	ProdSnap	1	....	Mon Sep 29 10:00:00 2014	26389	25866 NA
	ProdSnap	2	....	Mon Sep 29 09:00:00 2014	26389	5120 Thu Oct 23 10:13:55 2014
	ProdSnap	3	....	Mon Sep 29 08:00:00 2014	26389	5120 Wed Oct 22 10:11:58 2014
00041	ProdSnap	0	....	Mon Sep 29 11:00:00 2014	26379	25886 NA
	ProdSnap	1	....	Mon Sep 29 10:00:00 2014	26393	25900 NA
	ProdSnap	2	....	Mon Sep 29 09:00:00 2014	26393	5086 Thu Oct 23 10:13:55 2014
	ProdSnap	3	....	Mon Sep 29 08:00:00 2014	26393	5086 Wed Oct 22 10:11:58 2014
00042	ProdSnap	0	....	Mon Sep 29 11:00:00 2014	26377	25833 NA
	ProdSnap	1	....	Mon Sep 29 10:00:00 2014	26388	25844 NA
	ProdSnap	2	....	Mon Sep 29 09:00:00 2014	26388	5199 Thu Oct 23 10:13:55 2014
	ProdSnap	3	....	Mon Sep 29 08:00:00 2014	26388	5199 Wed Oct 22 10:11:58 2014
00043	ProdSnap	0	....	Mon Sep 29 11:00:00 2014	26377	25857 NA
	ProdSnap	1	....	Mon Sep 29 10:00:00 2014	26386	25866 NA
	ProdSnap	2	....	Mon Sep 29 09:00:00 2014	26386	5137 Thu Oct 23 10:13:55 2014
	ProdSnap	3	....	Mon Sep 29 08:00:00 2014	26386	5137 Wed Oct 22 10:11:58 2014

				422172	247984	

Flgs:

```
(F)ailed : X = Failed, . = No Failure
(L)ink   : X = Link Exists, . = No Link Exists
(R)estore : X = Restore Active, . = No Restore Active
(G)CM    : X = GCM, . = Non-GCM
```

참고: GCM 플래그에 대한 자세한 내용은 부록 B를 참조하십시오.

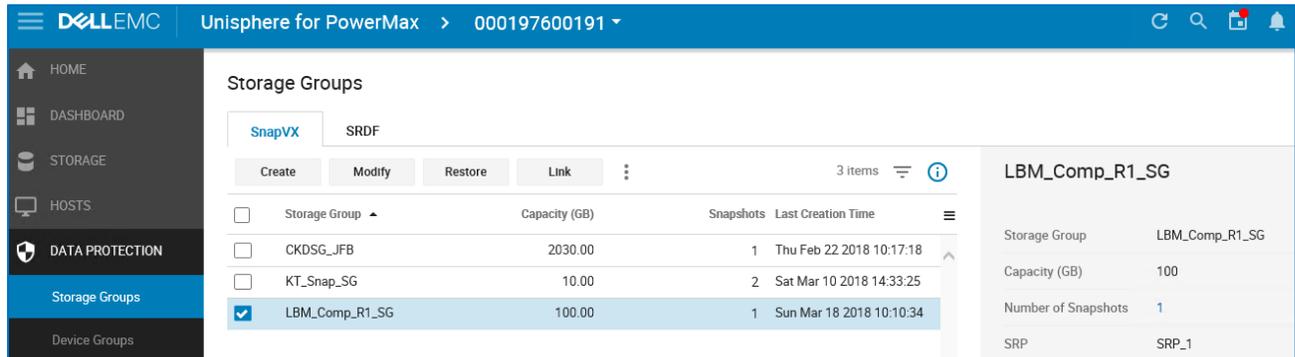


그림 15 Unisphere 9.0을 사용하여 스냅샷 보기

3.2 연결, 재연결, 연결 해제

시점 복제본을 액세스하려면 스냅샷 데이터에서 타겟 볼륨에 매핑된 호스트로의 링크를 생성해야 합니다. 이 링크는 타겟 볼륨의 영구 복제본에 대해서는 Copy 모드로, 임시용의 경우에는 NoCopy 모드로 생성할 수 있습니다.

Copy 모드 연결은 데이터의 전체 볼륨 클론을 생성합니다. NoCopy 모드 연결은 호스트 데이터가 타겟 볼륨에 직접 쓰여질 때에만 공간을 사용하는 효율적인 스냅샷입니다. 두 가지 모드 모두 소스 볼륨과 동일한 SRP 또는 별도의 SRP에 저장될 수 있습니다.

다음 예에서는 스냅샷에 연결하는 CLI 명령을 보여 줍니다. Gen 번호가 지정된 것을 알 수 있습니다. Gen 번호를 지정하지 않으면 제공된 스냅샷 이름의 최신 스냅샷이 자동으로 선택됩니다.

```
$ symsnapvx -sid XYZ -sg Prod -snapshot_name ProdSnap -gen 2 link -lnsg NonProd
```

```
Execute Link operation for Storage Group Prod (y/[n]) ? y
```

```
Link operation execution is in progress for the storage group Prod. Please wait...
```

```
  Polling for Link.....Started.
```

```
  Polling for Link.....Done.
```

```
Link operation successfully executed for the storage group Prod
```

참고: Copy 모드로 연결된 타겟에 대한 복제 프로세스의 모니터링과 관련한 자세한 내용은 부록 C를 참조하십시오.

Unisphere를 통해 스냅샷을 연결할 경우 기존 SG가 타겟으로 선택할 수 있도록 사용자에게 표시됩니다.그림 16에 나온 것처럼 Unisphere에서는 적절한 볼륨으로 새 SG를 생성하고 간단한 마법사를 통해 연결 작업을 수행할 수도 있습니다.

그림 16 Unisphere 9.0을 사용하여 타겟 연결

동일한 소스 볼륨 및 타겟 볼륨 세트를 사용하는 다른 스냅샷 복제본으로 이전해야 하는 경우 사용자는 재연결 작업을 수행하여 다른 스냅샷 또는 같은 스냅샷의 다른 Generation에 연결할 수 있습니다.마운트 호스트에서 모든 타겟 볼륨을 마운트 해제하고 재연결 후 다시 마운트하여 호스트에 올바른 데이터가 제공되도록 해야 합니다.

다음 예에는 Solutions Enabler의 재연결 프로세스가 나와 있고 그림 17에는 Unisphere의 재연결 프로세스가 나와 있습니다.

```
$ symsnapvx -sid XYZ -sg Prod -snapshot_name ProdSnap -gen 0 relink -lmsg NonProd
Execute Relink operation for Storage Group Prod (y/[n]) ? y
Relink operation execution is in progress for the storage group Prod. Please wait...
Polling for Relink.....Started.
Polling for Relink.....Done.
Relink operation successfully executed for the storage group Prod
```

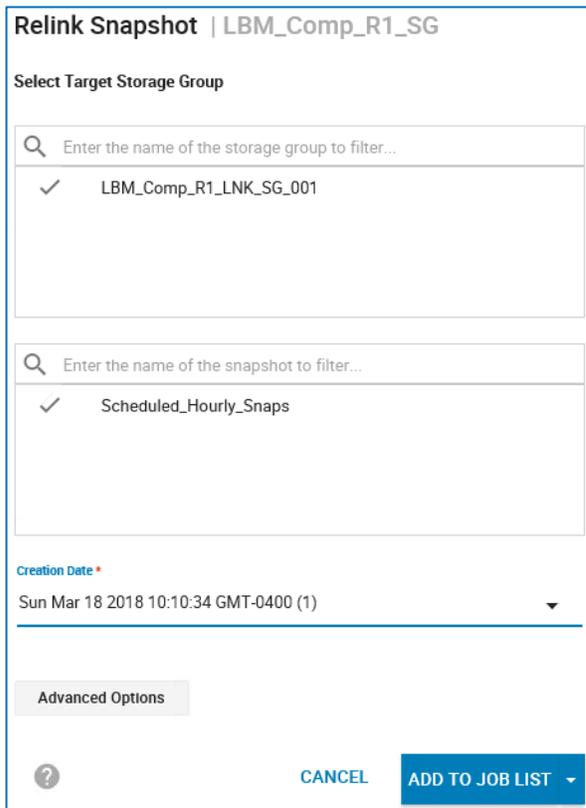


그림 17 Unisphere 9.0을 사용하여 타겟 재연결 언제든지 스냅 복제본에서 타겟 볼륨의 연결을 해제할 수 있습니다. Copy 모드를 사용하여 링크를 생성하고 상태가 Copied로 전환된 경우 타겟 볼륨은 소스의 독립적인 복제본이 됩니다.

더 이상 필요하지 않은 독립 복제본은 나중에 연결된 타겟으로 재사용할 수 있습니다. 단, 이 경우 이러한 볼륨에서 다단계로 생성된 스냅샷이 없어야 합니다. 연결된 복제본에 사용되는 공간을 SRP에 재확보해야 할 경우 사용자는 `symdev free -all` 명령을 실행하여 이 공간을 전역 사용이 가능하도록 시스템에 재확보할 수 있습니다.

참고: `symdev free -all` 명령을 사용하면 볼륨에서 모든 데이터가 삭제되므로 숙련된 관리자만 신중하게 사용해야 합니다.

3.3 스냅샷에서 복구

어레이에서 사용 가능한 시점 스냅샷 중 원하는 스냅샷에서 복구할 수 있습니다. 다음 예에서는 CLI 명령을 사용하여 스냅샷에서 운영 볼륨으로 데이터를 복원하는 방법을 보여 줍니다. 호스트에 올바른 데이터가 제공될 수 있도록 복원 작업을 실행하기 전에 운영 볼륨을 마운트 해제하고 복원 작업이 끝난 후 다시 마운트하는 것이 좋습니다. 사용자는 link 또는 relink 명령으로 연결된 타겟을 통해 데이터를 확인함으로써 사용할 스냅샷을 결정할 수 있습니다.

```
$ symsnapvx -sid XYZ -sg Prod -snapshot_name ProdSnap -gen 2 restore
```

```
Execute Restore operation for Storage Group Prod (y/[n]) ? y
```

```
Restore operation execution is in progress for the storage group Prod. Please wait...
  Polling for Restore.....Started.
  Polling for Restore.....Done.
```

```
Restore operation successfully executed for the storage group Prod
```

위의 예에서는 스냅샷의 Gen 2에서 소스 볼륨으로 데이터를 복원하는 명령줄 옵션을 보여 줍니다.

4 PowerMaxOS Q3 2020 릴리스의 향상된 기능

PowerMaxOS Q3 2020 릴리스에서는 다음을 비롯하여 SnapVX에 대한 여러 가지 향상된 기능이 도입되었습니다.

스냅샷 정책: 애플리케이션에 대한 자동화된 규정 준수 기반 스냅샷 보호를 제공합니다.

세션 한도 증가: 스냅샷 정책은 소스 볼륨당 최대 1,024개의 스냅샷을 지원합니다.

클라우드 스냅샷: Cloud Mobility for Dell EMC PowerMax는 프라이빗 및 퍼블릭 클라우드(Dell EMC ECS™, AWS, Microsoft Azure) 안팎으로 오픈 시스템 스냅샷 이동 기능을 제공하므로 어레이에 다시 데이터를 다시 옮기고 AWS에서 바로 사용할 수 있습니다.

SnapSet: 함께 생성되는 정합성 보장 스냅샷 세트입니다. 예를 들어, 10개의 디바이스가 포함된 SG에서 스냅샷을 생성하는 경우 결과 SnapSet은 10개의 정합성 보장 스냅샷으로 구성됩니다.

SnapSet ID: SnapSet의 볼륨 전반에 걸쳐 정합성 보장 스냅샷에 적용되는 시스템 생성 번호입니다. SG에서 스냅샷이 생성되면 모든 결과 스냅샷이 동일한 SnapSet ID를 갖습니다. SnapSet ID는 다른 스냅샷이 생성되거나 종료될 때 조정되지 않는 절대값입니다.

Bulk terminate: 단일 작업으로 SG의 여러 스냅샷을 한꺼번에 종료할 수 있는 기능을 가리키는 Unisphere 용어입니다.

스냅샷 SRP 사용률 알림: 전체 SRP의 총 스냅샷 사용량과 지정된 SG에 대해 사전 설정된 임계값에서 트리거되는 Unisphere 알림입니다.

NoCopy 모드 연결과 SRDF의 상호 운용성: SRDF R1을 NoCopy 모드로 연결된 타겟으로 사용할 수 있도록 지원합니다. 이전 코드 릴리스에서는 SRDF R1을 전체 복제 모드로 연결해야 합니다.

4.1 스냅샷 정책

스냅샷 정책은 스토리지 어레이에서 내부적으로 실행되는 가용성과 유연성이 뛰어난 정책 엔진을 사용하여 SnapVX 스냅샷의 자동 예약 기능을 제공합니다. 스냅샷 정책은 Dell EMC Unisphere™ for PowerMax, REST API 및 Solutions Enabler를 통해 관리할 수 있습니다.

스냅샷 생성 시기, 생성할 스냅샷 수 및 각 스냅샷의 보존 기간을 정의하는 규칙을 사용하여 스냅샷 정책을 사용자 지정할 수 있습니다. 정책의 규칙이 준수되지 않을 경우 알림을 전송하도록 규정 준수 요구 사항을 지정할 수도 있습니다. 비즈니스 요구 사항에 따라 서로 다른 스케줄 및 보존 매개변수를 사용하는 여러 정책으로 애플리케이션을 보호할 수 있습니다. 각 정책은 오픈 시스템과 메인프레임 애플리케이션을 함께 보호하는 것을 비롯하여 많은 애플리케이션을 보호할 수 있습니다.

스냅샷 정책은 비즈니스 부서의 유지 보수가 거의 필요 없이 자동화된 방식으로 애플리케이션에 대한 신뢰할 수 있는 보호 기능을 제공합니다. 관리자는 필요 시 요구 사항을 충족하기 위해 스냅샷 정책으로 보호되는 애플리케이션의 스냅샷을 수동으로 생성할 수 있습니다.

자세한 내용은 Dell EMC PowerMax and VMAX All Flash: Snapshot Policies Best Practices를 참조하십시오.

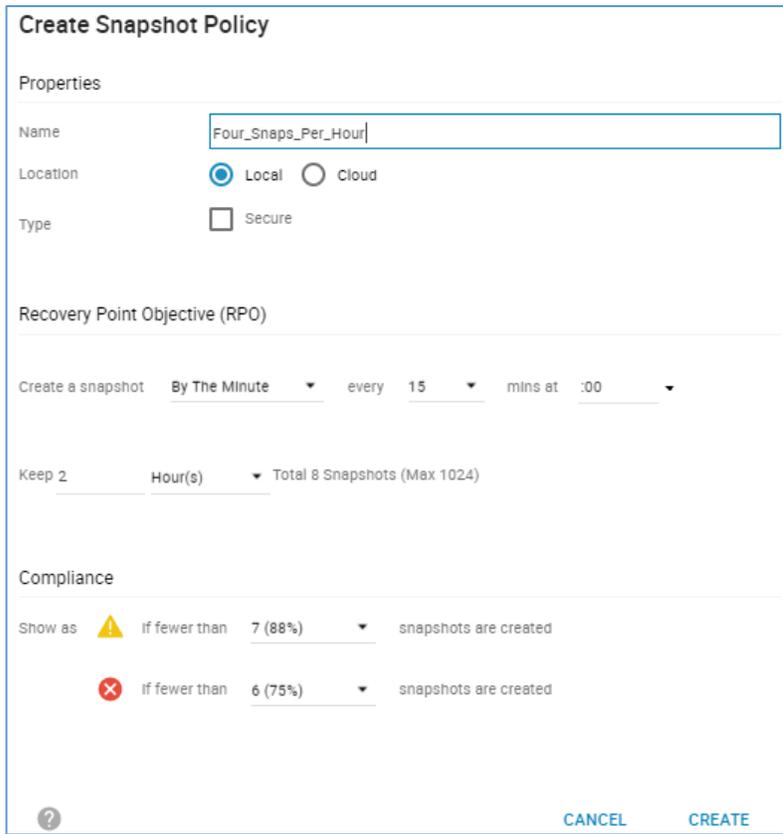


그림 18 스냅샷 정책 매개변수

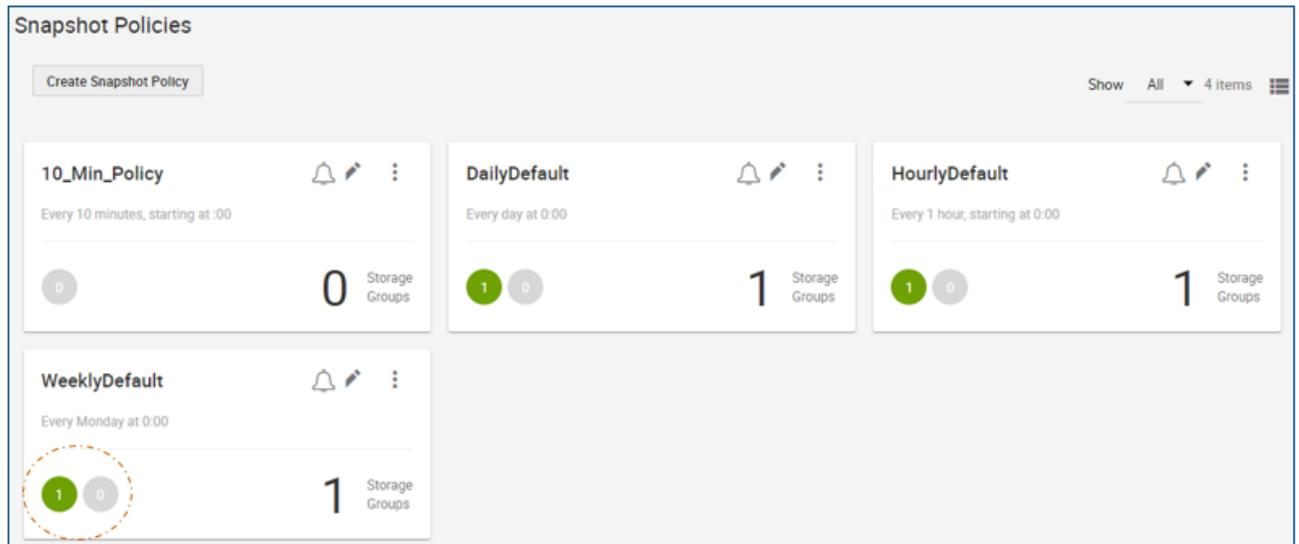


그림 19 Snapshot Policies 대시보드

4.2 Cloud Mobility for Dell EMC PowerMax

Cloud Mobility for Dell EMC PowerMax는 프라이빗 및 퍼블릭 클라우드(Dell EMC ECS™, AWS(Amazon Web Services), Microsoft® Azure®)로 스냅샷을 이동하는 기능을 통해 블록 디바이스에 대한 애플리케이션 레벨의 보호를 제공합니다.클라우드로 이동한 데이터를 다시 어레이에 옮기고 AWS에서 바로 사용할 수 있습니다.

Cloud Mobility는 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- 어레이 용량 사용량 감소
- 데이터 용도 변경: 데이터 분석, 보고
- 공간 효율성이 뛰어난 스냅샷 이동: 전체 초기 복제 및 차등 업데이트
- 클라우드-시스템에 독립적인 압축 및 암호화
- PowerMax 데이터 서비스와의 분리
- 전송 중 및 저장된 데이터 암호화(클라우드 공급업체 내)

Cloud Mobility 스냅샷 정책은 Unisphere for PowerMax 및 REST API를 통해 관리할 수 있으며, Embedded Management for Unisphere를 사용해서만 생성할 수 있습니다.Cloud Mobility 정책 매개변수는 다음과 같습니다.

- 클라우드 공급업체 선택
- RPO 옵션:
 - 매일 또는 매주
- 스냅샷 보존 기간:
 - 3일
 - 1주
 - 1개월, 3개월 또는 6개월
 - 1~14년

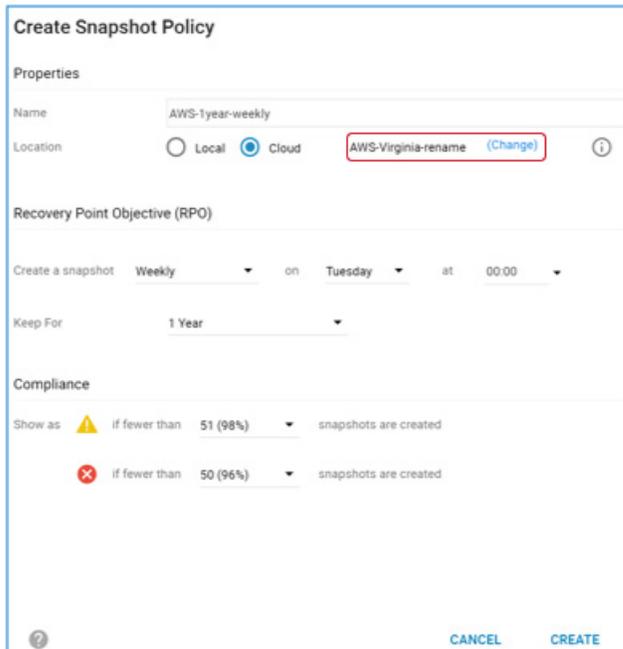


그림 20 Cloud Mobility 정책 생성

자세한 내용은 Cloud Mobility for Dell EMC PowerMax 백서를 참조하십시오.

4.3 SnapSet 및 SnapSet ID

SnapSet은 볼륨 그룹 전반에 걸쳐 함께 생성되는 정합성 보장 스냅샷 세트입니다. 예를 들어, 10개의 디바이스가 포함된 SG에서 스냅샷을 생성하는 경우 결과 SnapSet은 10개의 정합성 보장 스냅샷으로 구성됩니다.

PowerMaxOS Q3 2020 릴리스부터 스냅샷에 SnapSet ID가 할당됩니다. SnapSet ID는 다른 스냅샷 세대를 생성하거나 삭제하는 경우에도 동일하게 유지되는 절대값입니다. SnapSet에서 스냅샷이 생성될 때 해당 SnapSet의 각 TDEV에 생성되는 스냅샷은 동일한 SnapSet ID를 갖습니다. SnapSet ID는 모든 스냅샷 유형에 할당됩니다.

그림 21에서는 스냅샷의 SnapSet ID를 보여 줍니다.

Snapshot	Creation Time	Linked	Restored	Expired	Secured	Persistent	Snapshot type
<input checked="" type="checkbox"/> HourlyDefault	Wed Mar 04 2020 12:00:17	--	--	--	--	--	Policy
<input type="checkbox"/> HourlyDefault	Wed Mar 04 2020 11:00:23	--	--	--	--	--	Policy
<input type="checkbox"/> HourlyDefault	Wed Mar 04 2020 10:00:20	--	--	--	--	--	Policy
<input type="checkbox"/> HourlyDefault	Wed Mar 04 2020 09:00:26	--	--	--	--	--	Policy
<input type="checkbox"/> HourlyDefault	Wed Mar 04 2020 08:00:22	--	--	--	--	--	Policy
<input type="checkbox"/> HourlyDefault	Wed Mar 04 2020 07:00:18	--	--	--	--	--	Policy
<input type="checkbox"/> HourlyDefault	Wed Mar 04 2020 06:00:24	--	--	--	--	--	Policy

그림 21 SnapSet ID

스냅샷의 Gen ID는 스냅샷이 표시되는 시점의 스냅샷 수를 기준으로 합니다. 반면, SnapSet ID는 스냅샷의 전체 수명 동안 동일하게 유지됩니다. SnapVX 도입 이후 스냅샷의 세부 정보를 제어하거나 보는 표준 방법은 상대 Gen 번호를 사용하는 것이며, 이 방법은 계속 지원됩니다.

그러나 스냅샷 정책을 사용하면 스냅샷 빈도와 스냅샷 수가 늘어날 수 있습니다. 또한 스냅샷 정책을 사용하는 경우 사용자가 스냅샷에 대한 제어 명령을 실행하기 직전에 상대 Gen 번호가 변경될 가능성이 높아집니다. 이렇게 되면 잘못된 스냅샷에 제어 명령이 실행됩니다.

그룹의 일부 디바이스에 대한 스냅샷을 생성하고 종료하면 그룹의 개별 스냅샷이 서로 다른 Gen ID를 갖게 될 수도 있습니다. 하지만 SnapSet ID는 일정하게 유지됩니다.

따라서 Gen ID가 아닌 SnapSet ID를 사용하는 것이 좋습니다. 또한 스냅샷의 SnapSet ID를 Gen ID와 연관시키지 않는 것이 좋습니다. Gen ID는 다음에 다른 스냅샷이 생성되거나 종료될 때 변경됩니다.

4.4 향상된 스냅샷 종료 옵션

PowerMaxOS Q3 2020 릴리스에는 여러 스냅샷을 동시에 종료하는 옵션이 도입되었습니다. 스냅샷이 종료된 후에는 우선 순위가 낮은 백그라운드 작업에 의해 백엔드 델타가 할당 해제되기 때문에 스냅샷 종료는 시스템 성능에 영향을 미치지 않습니다.

Bulk Terminate 옵션을 통해 다음 옵션을 사용하여 **단일 SG**에서 일련 범위의 스냅샷을 종료할 수 있습니다.

- 모든 스냅샷 종료
- 특정 스냅샷의 모든 버전 종료
- 보존할 스냅샷을 지정하여 스냅샷의 오래된 버전 종료
- 종료할 스냅샷을 지정하여 스냅샷의 오래된 버전 종료

Bulk Terminate 옵션은 정책 스냅샷에만 해당되는 것이 아니며 수동 스냅샷에도 사용할 수 있습니다. 하지만 복원된 상태로 연결되어 있거나 Cloud Mobility에 의해 생성된 스냅샷은 Bulk Terminate 옵션으로 종료되지 않습니다.

Bulk Terminate 옵션은 여러 스냅샷을 간편하게 삭제할 수 있도록 제공되는 기능입니다. 이 작업을 통해 가능한 한 많은 스냅샷을 종료할 수 있지만 일부 스냅샷은 종료되지 않습니다. 이 동작은 표준 스냅샷 삭제 및 전체 LUN 세트에서 성공적으로 수행되는 기타 스냅샷 작업과 다릅니다. Bulk Terminate 작업이 완료된 후에는 의도한 모든 스냅샷이 성공적으로 종료되었는지 확인하십시오.

다음 그림에는 스냅샷 종료 옵션의 예가 나와 있습니다.

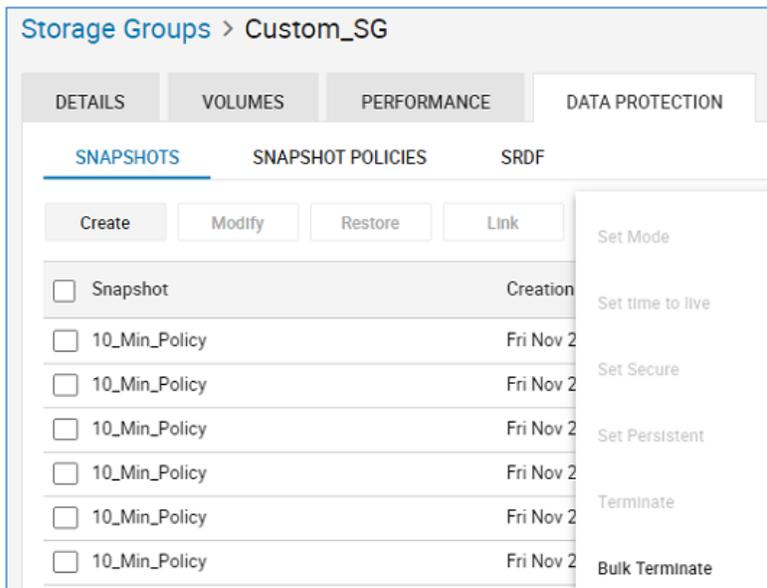


그림 22 Bulk Terminate

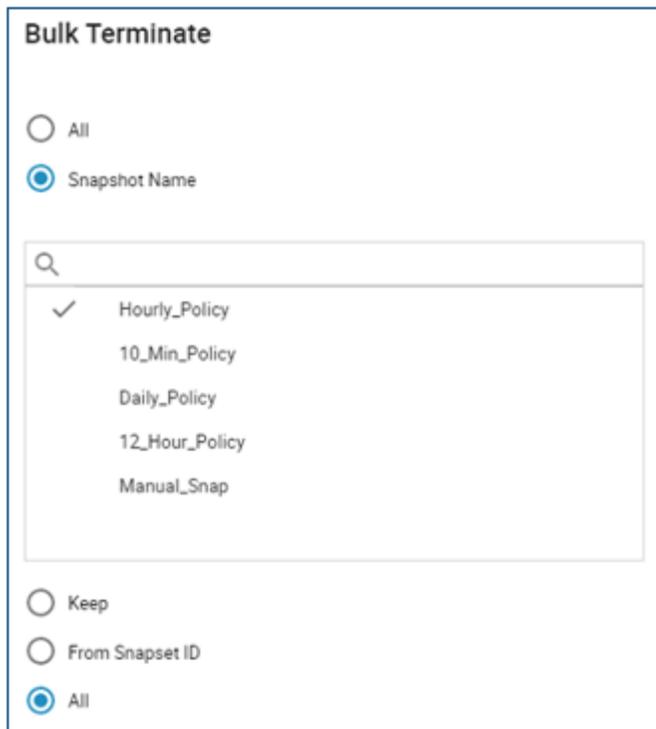


그림 23 Bulk Terminate

Bulk Terminate 옵션 외에도 Unisphere에서 SG의 여러 스냅샷을 수동으로 선택하고 단일 작업으로 종료할 수 있습니다.

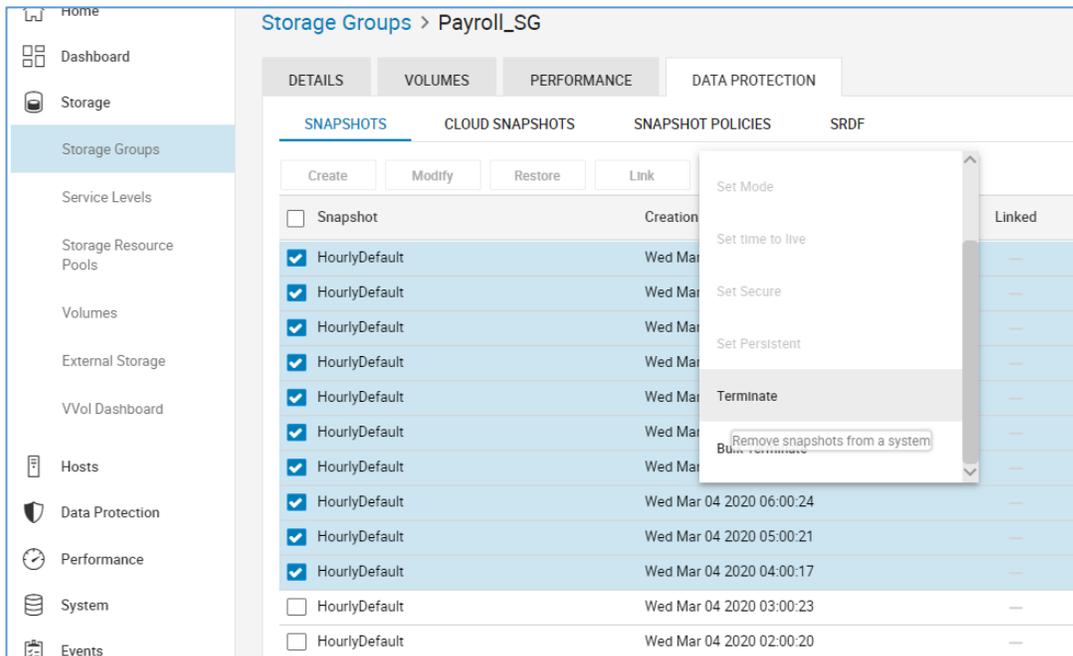


그림 24 종료할 스냅샷을 수동으로 선택

4.5 스냅샷 SRP 사용률 알림

PowerMax 9.2 Unisphere에는 스냅샷 SRP 사용률 알림이 도입되었습니다. 기본 알림은 전체 SRP의 총 스냅샷 사용량에 대해 사전 설정된 임계값에서 트리거됩니다. 지정된 SG에 대한 사용자 지정 임계값을 사용하여 사용자 지정 알림을 생성할 수도 있습니다.

Create System Threshold Alert

Category
Snapshot SRP Utilization ▼

Storage Group Wildcard

Select Instances to Enable

Available Instances	Instances to Enable
<input type="checkbox"/> Name	<input checked="" type="checkbox"/> Name
<input checked="" type="checkbox"/> Local_Rep_SG	
<input type="checkbox"/> LBM_KT_Test_SG	

Warning 60 % default

Critical 80 % default

Fatal 100 % default

그림 25 SRP 사용률 알림

5 TimeFinder 레거시 모드: Mirror, Clone 및 VP Snap

TimeFinder/Mirror, Clone 및 VP Snap은 PowerMaxOS, HYPERMAX OS, Solutions Enabler 8.0 이상 및 Unisphere 8.0 이상에서 사용할 수 있습니다.

레거시 세션에는 세션 수, 다단계 휴 제한 및 소스-타겟 페어링이 필요한 것 등 Enginuity 5876의 기능 제한 사항이 모두 그대로 적용됩니다. 레거시 세션에서는 SG 작업(-sg 옵션)의 이점을 활용할 수 없습니다. 레거시 모드 타겟 볼륨은 세션이 Active 상태인 동안 SRP 간에 이동할 수 있습니다.

symclone 및 symmir 명령은 레거시 명령을 기본 SnapVX 작업으로 변환하지 않습니다. 대신 기본 SnapVX와 다른 동작 특성을 갖는 특정 레거시 세션이 생성됩니다. 예를 들어 클론 또는 미리 세션이 생성되면 타겟이 지정되지 않는 스냅샷이 생성되지 않습니다. 스냅샷 델타를 사용하지 않고 소스에서 타겟으로 데이터가 직접 복제됩니다.

5.1 기본 SnapVX와 레거시 TimeFinder 모드 간의 상호 운용성

PowerMaxOS 5978 Q3 2019 SR과 Solutions Enabler 9.1, Unisphere 9.1 및 REST API 9.1은 동일한 소스 볼륨에서 기본 SnapVX 및 레거시 모드 세션을 생성할 수 있는 기능을 제공합니다. 이 기능은 한 모드에서 다른 모드로 전환하는 동안 기존 스냅/클론을 유지하는 단기적인 솔루션으로 사용하거나 애플리케이션에 다양한 세션 유형의 주요 이점을 제공하는 지속적인 솔루션으로 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 정기적으로 예약된 SnapVX 스냅샷을 통해 보호되는 데이터베이스의 클론을 생성하기 위해 사용할 수 있습니다.

다단계 세션에서는 상호 운용성이 허용되지 않습니다. 예를 들어, 클론 타겟에서는 SnapVX 스냅샷을 생성할 수 없습니다. 또한 복원 작업 중에도 상호 운용성이 제한됩니다. 기본 SnapVX 스냅샷이 복원 상태에 있으면 레거시 모드 세션을 생성할 수 없으며 그 반대의 경우도 마찬가지입니다.

5.2 zDP에서 생성된 스냅샷

zDP(Data Protector for z Systems)는 TimeFinder SnapVX 스냅샷을 사용하여 논리적 데이터 손상에서 신속히 복구할 수 있도록 지원하는 EMC z/OS 기반 애플리케이션입니다. 이를 위해 zDP는 애플리케이션 레벨 복구를 수행할 수 있는 여러 볼륨에서 자동화된 방식으로 데이터의 일관된 여러 시점 복제본을 자주 제공합니다.

zDP에 대한 자세한 내용은 Data Protector for Z Systems (zDP) Essentials 백서를 참조하십시오.

Solutions Enabler와 Unisphere에서는 zDP에 의해 생성된 스냅샷을 표시할 수 있지만 해당 스냅샷에 대한 제어 작업은 수행할 수 없습니다.

PowerMaxOS 5978 Q3 2019 SR에서는 zDP 스냅샷 한도가 소스 볼륨당 256개에서 1,024개로 늘었습니다. Solution Enabler 9.1, Unisphere 9.1 및 REST API 9.1은 이러한 스냅샷을 각각 보고할 수 있습니다.

하지만 9.1 이전 버전의 관리 소프트웨어에는 소스 볼륨당 256개가 넘는 스냅샷을 보고하는 기능이 없습니다. PowerMaxOS 5978 Q3 2019 SR을 사용하여 생성된 zDP 스냅샷이 볼륨에 있는 경우 다음 예에 나온 것처럼 이름이 _Automated_Snapshot인 단일 자리 표시자 스냅샷이 볼륨에 대해 표시됩니다.

```
C:\Users\Administrator>symsnapvx -sid 191 list -devs 31

(Microcode Version: 5978)

-----
Sym          Num  Flags
Dev  Snapshot Name      Gens FLRG TS Last Snapshot Timestamp
-----
00031 _Automated_Snapshot  1  .... .. Mon Mar 25 14:56:54 2019
```

그림 26 Solutions Enabler 8.4에서 PowerMaxOS 5978 Q3 2019 SR을 사용하여 생성된 zDP 스냅샷 보고

5.3 TimeFinder VP Snap

VP Snap 제어 명령은 Solutions Enabler 7 및 Enginuity 5876과 동일하므로 기존 VMAX VP Snap 스크립트를 사용할 수 있습니다. 단, 볼륨을 준비하고 세션을 모니터링할 때 알아야 할 몇 가지 동작의 차이가 있습니다. 다음은 PowerMaxOS 및 HYPERMAX OS에서 VP Snap에 적용되는 동작입니다.

- 특정 소스의 모든 VP Snap 타겟 볼륨이 모두 동일한 SRP에 연결될 필요는 없습니다.
- VP Snap 타겟 볼륨은 세션이 활성 상태인 동안 SRP 간에 이동할 수 있습니다. 비공유 할당이 이동됩니다.
- 소스 트랙이 업데이트될 때 보호되는 트랙 수가 감소하지 않습니다.
- 세션이 Active 상태일 때 소스 트랙이 업데이트되면 타겟 볼륨이 다른 SRP에 저장되어 있더라도 VP Snap 시점 트랙이 소스 볼륨의 SRP에 저장됩니다. 타겟 볼륨의 변경된 트랙만 타겟 SRP에 저장됩니다.
- PowerMaxOS 및 HYPERMAX OS에서 공유 할당이 처리되는 방식 때문에 Solution Enabler와 Unisphere의 공유 할당 수는 적용되지 않습니다. 해당 카운터는 항상 0으로 표시됩니다.
- 세션이 종료될 때 VP Snap 타겟 볼륨이 할당 해제되지 않습니다. 타겟 볼륨이 소스 볼륨과는 다른 SRP에 있는 경우 종료 후 소스 SRP에 상주하는 모든 할당은 FAST Compliance Move를 통해 타겟 SRP에 재배치됩니다.

참고: Mirror 및 Clone 세션에 대한 복제 프로세스의 모니터링과 관련한 자세한 내용은 부록 C를 참조하십시오.

5.4 TimeFinder/Snap 지원 중단

TimeFinder/Snap(`symsnap`)은 VMAX3 또는 Solutions Enabler 8.0 이상에서 지원되지 않습니다.

6 결론

TimeFinder SnapVX는 향상된 기능을 제공할 뿐만 아니라 TimeFinder Clone, Mirror 및 VP Snap의 기능 이점을 하나의 간편한 소프트웨어 기능으로 통합합니다.

사용자는 SnapVX를 사용하여 타겟 볼륨 없이 스냅샷을 생성할 수 있습니다. 생성한 스냅샷은 전체 복제본 또는 NoCopy 모드로 타겟 볼륨을 연결하는 데 사용할 수 있으며, 연결된 타겟 볼륨은 호스트 서버에 제공할 수 있습니다. SnapVX는 소스 볼륨당 최대 1,024개의 스냅샷과 1,024개의 연결된 타겟 볼륨을 지원하여 이전 TimeFinder 오퍼링보다 훨씬 뛰어난 확장성을 제공합니다. 또한 SnapVX는 SG 차원에서 스냅샷을 생성하는 기능을 제공하며 고급 Redirect-On-Write 기술을 사용합니다.

SnapVX는 다른 여러 기능과 호환됩니다. 또한 사용자는 다른 작업에 미치는 영향 없이 백그라운드에서 SnapVX 기술을 사용하는 레거시 TimeFinder/Mirror, Clone 및 VP Snap 모드를 사용할 수 있습니다.

A TimeFinder SnapVX 상태 표

표 2에서는 모든 컨트롤의 사전 요구 사항, 일시적인 상태 및 최종 상태를 설명합니다.

표 2 TimeFinder SnapVX 상태 표

Action	사전 요구 사항	일시적인 상태	최종 상태
Establish	없음	Establish In Progress	Established
복원	Established 소스 디바이스가 연결 타겟인 경우 전체 복제되어야 합니다.	Restore In Progress	Restored
종료	Established	Terminate In Progress	해당 없음
Terminate with FLAG1_RESTORED	Restored	해당 없음	해당 없음
Setmode Copy	Linked NoCopy	Link Copy In Progress	Link Copied
Setmode NoCopy	Link Copy In Progress 또는 Link Copied	해당 없음	Linked
Set TTL	Established(연결 또는 복구되지 않음)	해당 없음	해당 없음
링크	Established	해당 없음	Linked
Link with FLAG1_COPY	Established	Link Copy In Progress	Link Copied
연결 해제	Linked Link Copied Link Defined	해당 없음	해당 없음
Relink	Linked 또는 Link Copied	해당 없음	Linked
Relink with FLAG1_COPY	Linked 또는 Link Copied	Link Copy In Progress	Link Copied
Rename	Established	해당 없음	해당 없음

B GCM

PowerMaxOS 5978 및 HYPERMAX OS 5977가 Enginuity 5876과 아키텍처 면에서 다른 점 중 하나는 트랙 크기가 64K에서 128K로 두 배 커졌다는 것입니다. PowerMaxOS 5978 및 HYPERMAX OS 5977을 실행하는 어레이에서는 Enginuity 5876을 실행하는 어레이의 실린더 수가 홀수인 디바이스와 크기가 일치하는 디바이스를 생성할 수 없습니다. 기능을 완전하게 지원하려면 SRDF R1과 R2 페어가 같은 크기여야 하고 TimeFinder 소스와 타겟 페어가 같은 크기여야 합니다.

HYPERMAX OS에서는 GCM(Geometry Compatible Mode)이라는 디바이스 속성이 도입되었습니다. GCM이 설정된 디바이스는 실제 구성된 크기보다 실린더 반만큼 작은 것으로 간주되어 실린더 수가 홀수인 Enginuity 5876 디바이스와 같은 크기로 취급됩니다. 따라서 PowerMaxOS 5978 및 HYPERMAX OS 5977과 Enginuity 5876간에 SRDF, TimeFinder 및 ORS 기능이 완전하게 지원됩니다.

GCM 속성은 PowerMaxOS 5978 및 HYPERMAX OS 5977을 실행하는 어레이의 디바이스에 대해서만 설정할 수 있습니다. 이 속성은 로컬 또는 원격 복제 관계를 생성하는 작업의 일부로서 수동 또는 자동으로 설정할 수 있습니다.

디바이스나 그룹에 대해 GCM을 설정하는 `-gcm` 옵션이 새로 추가되어 `symdev set/unset`, `symdg set/unset`, `symcg set/unset` 및 `symsg set/unset` 명령이 향상되었습니다.

GCM 속성을 표시하도록 `symdev show`, `symdev list -v`, `symdg show ld`, `symdg list ld -v`, `sympd show` 및 `sympd list -v` 명령이 향상되었습니다.

다음과 같이 `create pair` 작업의 일부로서 성능에 영향을 미치지 않으면서 GCM 속성을 `set/unset`하도록 `symrdf createpair` 명령이 향상되었습니다.

타겟 디바이스에 대해 실린더 절반만큼 크게 GCM 속성을 설정합니다. 다음이 복제본의 소스가 될 수 있습니다.

Enginuity 5876을 실행 중인 어레이의 디바이스로, 실린더가 홀수이고 용량이 디바이스의 GCM 크기와 일치하는 디바이스

PowerMaxOS 5978 또는 HYPERMAX OS 5977을 실행하는 어레이의 GCM 디바이스

복제본의 소스와 정확히 같은 크기로 구성된 타겟 디바이스의 GCM 속성을 해제합니다. 다음이 복제본의 소스가 될 수 있습니다.

Enginuity 5876을 실행 중인 어레이의 디바이스로, 실린더가 짝수이고 용량이 PowerMaxOS 5978 또는 HYPERMAX OS 5977을 실행 중인 어레이의 디바이스 크기와 일치하는 디바이스

PowerMaxOS 5978 또는 HYPERMAX OS 5977을 실행 중인 어레이의 디바이스로, GCM 속성이 설정되지 않은 디바이스

B.1 ORS(Open Replicator for Symmetrix)

원격 타겟에 대한 `push` 또는 `pull` 세션을 설정할 때 GCM 크기를 사용하도록 ORS `create` 작업이 수정됩니다.

B.2 TimeFinder SnapVX

GCM 디바이스에서 SnapVX 스냅샷이 생성될 경우 생성된 스냅샷에도 GCM 속성이 설정되며 스냅샷의 속성으로 표시됩니다. SnapVX link 작업을 수행하면 연결 타겟 디바이스의 GCM 속성이 스냅샷의 GCM 설정과 일치하도록 변경됩니다.

B.3 TimeFinder Clone 및 VP Snap

GCM 디바이스와 비 GCM 디바이스 간에 create, full establish 또는 full restore 작업을 수행하면 데이터 복제본의 타겟이 되는 디바이스의 GCM 속성이 데이터 복제본의 소스가 되는 디바이스의 GCM 속성 설정과 일치하도록 변경됩니다.

소스 디바이스와 타겟 디바이스의 물리적 크기가 동일하고 클론 세션의 소스는 GCM 디바이스인데 타겟 디바이스는 GCM 디바이스가 아닌 경우 Clone to Larger Target 규칙이 적용됩니다.

B.4 TimeFinder/Mirror

GCM 디바이스와 비 GCM 디바이스 간에 full establish 및 full restore 작업을 수행하면 데이터 복제본의 타겟이 되는 디바이스의 GCM 속성이 데이터 복제본의 소스가 되는 디바이스의 GCM 속성 설정과 일치하도록 변경됩니다.

C 복제 프로세스 모니터링

전체 복제본이 연결된 타겟에 대한 복제 프로세스를 모니터링할 경우 복제할 남은 트랙 수가 여러 내부 카운트의 합으로 계산됩니다. 최대값은 볼륨의 최대 크기가 이 수치의 최대값이 됩니다. 이들 값의 합이 디바이스의 크기를 초과할 경우 실제로는 복제가 시작되었더라도 복제가 시작되지 않은 것으로 표시되거나 Solutions Enabler 또는 Unisphere에서 세션을 쿼리할 때 작동이 중지된 것으로 표시될 수 있습니다. 예:

```
$ symsnapvx -sid XYZ list -sg snapsource -linked -detail
```

```
Storage Group (SG Name : SNVX_SG
SG's Symmetrix ID : 000197200XYZ (Microcode Version: 5977)
```

```
-----
Sym          Link Flgs          Remaining Done
Dev  Snapshot Name      Gen Dev  FCMD Snapshot Timestamp      (Tracks) (%)
-----
00040 hourlysnap      2 0003D ...I Mon Sep 29 14:01:59 2014  18510  0
00041 hourlysnap      2 0003E ...I Mon Sep 29 14:01:59 2014  18510  0
00042 hourlysnap      2 0003F ...I Mon Sep 29 14:01:59 2014  18510  0
00043 hourlysnap      2 00040 ...I Mon Sep 29 14:01:59 2014  18510  0
-----
```

```
74040
```

Flgs:

```
(F)ailed : F = Force Failed, X = Failed, . = No Failure
(C)opy : I = CopyInProg, C = Copied, D = Copied/Destaged, . = NoCopy Link
(M)odified : X = Modified Target Data, . = Not Modified
(D)efined : X = All Tracks Defined, . = Define in progress
```

그림 27 Solutions Enabler를 사용하여 복제 프로세스 모니터링

사용자는 타겟 볼륨 또는 SRP의 사용량이 증가하는 것을 확인할 수 있습니다. 그렇더라도 실제 복제 속도가 저하되지는 않으며, 복제 프로세스를 보고하는 방식 중 하나일 뿐입니다. 내부 카운터가 특정 임계값 미만으로 감소하면 사용자에게 표시되는 트랙 수가 크게 줄어듭니다.

이에 따른 또 다른 효과로서, 내부 카운터가 볼륨의 전체 크기로 합산되기 때문에 incremental relink 및 restore 작업이 full 작업으로 표시될 수 있습니다. 두 가지 동작은 모두 볼륨 크기가 클수록 더 명확하게 나타납니다.

이 동작은 TimeFinder/Mirror 및 Clone 세션의 복제 프로세스 모니터링에도 적용됩니다.

이 동작은 Dell EMC 기술 자료 문서 196700(<https://support.emc.com/kb/196700>)에도 설명되어 있습니다.

D HYPERMAX OS 5977.810.184 이전의 Nocopy 모드로 연결된 타겟 동작

HYPERMAX OS 5977.810.184 이상부터 사용자는 완전하게 정의된 NoCopy 타겟의 데이터에 연결이 해제된 후에도 계속 액세스할 수 있습니다. 이 기능은 공유 할당을 통해 구현할 수 있게 되었습니다. 앞서 설명한 대로 정의된 프로세스에서는 타겟 볼륨과 소스 또는 스냅샷 델타 간에 공유 할당을 생성합니다.

타겟 연결이 해제되어도 할당 공유는 그대로 유지됩니다. 다시 말해, 연결이 해제되어도 할당의 공유는 해제되지 않습니다. 연결이 해제된 후에도 스냅샷을 종료하면 타겟이 스냅샷 델타를 소유합니다. 또한 소스 트랙에 대한 쓰기가 업데이트되면 타겟이 원본 트랙을 소유합니다. 연결 해제 후 소스 할당이 해제되면 타겟은 모든 공유 소스 트랙도 소유합니다.

이 향상된 기능을 통해 사용자는 시점의 전체 백엔드 데이터를 타겟으로 복제하지 않고도 이전에 전체 복제 타겟이 필요했던 것과 동일한 방식으로 연결이 해제된 타겟 데이터에 계속 액세스할 수 있습니다.

이 동작을 이해하는 데 있어 몇 가지 중요한 사항은 다음과 같습니다.

- NoCopy 타겟 데이터는 연결 해제 전에 타겟이 완전하게 정의되어 있는 경우에만 유효합니다. 다음 명령은 정의된 프로세스가 하나 이상의 타겟에서 완료되었는지 여부를 사용자가 확인하는 데 도움이 됩니다.

```
symsnapvx -<sourcedevs> -snapshot_name list -linked
```

```
symsnapvx -<targetdevs> -snapshot_name verify -linked -defined -by_tgt
```

- 연결 해제 작업을 수행해도 타겟에서 데이터가 할당 해제되지 않습니다. 여기에는 연결 작업 중에 복제된 데이터와 타겟에 직접 기록된 데이터가 포함됩니다. 따라서 연결 해제 작업을 수행해도 사용 가능한 용량이 SRP에 반환되지 않습니다.
- 연결 해제 후 사용자가 하나 이상의 타겟의 데이터 할당을 해제하려면 타겟 볼륨에 대해 `symdev free -all` 명령을 실행하여 할당을 해제할 수 있습니다.

참고: 이 명령은 명령 실행 대상 볼륨의 모든 데이터 할당을 완전히 해제하는 강력한 명령입니다. 이 명령을 사용할 때는 각별히 주의해야 합니다. 안전을 위한 메커니즘으로 `symdev free -all` 명령을 사용하려면 디바이스가 준비되지 않은 상태이거나 매핑되지 않은 상태여야 합니다.

- 마찬가지로, 스냅샷을 종료한 후 사용자가 예상했던 것만큼 많은 용량이 확보된 것으로 SRP에 표시되지 않습니다. 스냅샷 델타를 공유했던 이전 타겟이 소유권을 가지고 있기 때문입니다.
- 또한 해당 타겟이 소스 또는 스냅샷과 다른 SRP에 있는 경우 타겟이 소유권을 가지고 있으므로 SRP 간에 데이터가 복제됩니다.
- HYPERMAX OS의 이전 버전에도 기본 동작은 존재하지만 HYPERMAX OS 5977.810.184 전에는 이 기능을 검증하는 데이터 검증 테스트가 수행되지 않았습니다.

즉, 사용자는 HYPERMAX OS의 이전 버전에서도 이전 항목에 설명된 동작을 확인할 수 있습니다. 그러나 NoCopy 타겟을 연결 해제하고 나면 타겟 데이터의 유효성을 보장할 수 없습니다.

- 성능을 위해서는 연결된 NoCopy 타겟 액세스와 함께 이 기능의 사용을 고려해야 합니다.

E Unisphere for PowerMax의 스냅샷 예약

Unisphere for VMAX 8.3에서 도입된 반복적인 스냅샷 예약 방법은 Unisphere for PowerMax 9.2에서 더 이상 지원되지 않으며, 이 대신 스냅샷 정책이 사용됩니다.

Unisphere for PowerMax 9.2로 업그레이드하는 경우 이전 버전의 Unisphere를 사용하여 생성된 스냅샷 스케줄이 예약된 상태를 유지하며 실행됩니다. 하지만 스냅샷은 삭제하는 것을 제외하고 수정할 수 없으며, 레거시 방법을 사용하여 새 스케줄을 생성할 수 없습니다.

SG를 스냅샷 정책과 레거시 스냅샷 스케줄에 동시에 할당하지 마십시오. 일반적인 방법은 레거시 스케줄을 삭제하고 SG를 정책에 할당하기 전에 해당 스냅샷을 종료하는 것입니다.

하지만 스냅샷 정책을 구현할 때 비즈니스 타당성을 지원하고 규정 준수를 달성하기 위해 필요한 경우 레거시 스케줄 및 스냅샷을 유지할 수 있습니다. 자동 만료 날짜를 스냅샷에 설정하는 등 시스템 리소스가 고갈되지 않도록 주의를 기울이십시오.

다음은 PowerMaxOS Q3 2020 릴리스로 업그레이드할 수 없는 환경에 해당하는 정보입니다.

E.1 Unisphere for PowerMax 9.1 이하 버전을 사용하여 스냅샷 예약

이 기능을 통해 사용자는 특정 시간과 요일에 스냅샷이 생성되도록 구성할 수 있습니다. 이렇게 구성하려면 Unisphere의 Job List에 스냅샷 작업을 추가합니다.

스케줄이 설정되면 자동으로 실행됩니다. 예약된 작업을 중단하려면 Job List에서 항목을 삭제합니다.

스냅샷의 자동 종료는 스케줄러가 아닌 Time-to-Live 옵션에 의해 일반적인 방식으로 수행됩니다. 반복적인 스냅샷에는 자동 만료 날짜를 사용하는 것이 좋습니다. 더 이상 필요하지 않은 스냅샷을 자동으로 만료하면 SnapVX가 최대한 효율적으로 시스템 리소스를 사용할 수 있습니다.

다음 예에서는 Unisphere 9.0을 사용한 스냅샷 예약을 보여 줍니다.

프로세스:

Protection Dashboard에서 Create Snapshot 마법사를 엽니다. 스냅샷 이름과 만료까지 남은 일수 또는 시간을 지정합니다. 그런 다음 Set Schedule 버튼을 클릭합니다.

Create Snapshot | LBM_Comp_R1_SG

Select Snapshot

New Existing

New Snapshot Name *

Comp_SG_Hourly_Snaps

Expiry Type

Time To Live

Days Hours

0 6

Set Schedule

Advanced Options

? CANCEL ADD TO JOB LIST

그림 28 Unisphere 9.0 Create Snapshot 마법사

Set Schedule 창에서 스케줄을 시작할 날짜와 시간을 지정하고 Schedule Recurrence를 클릭합니다.

Set Schedule

Start Date

5/1/2018 12 : 00 PM

Schedule Recurrence

Every

Hour(s) 1

? CANCEL OK

그림 29 Unisphere 9.0 스냅샷 스케줄 설정

최소 1시간 값을 사용하여 시간 단위로 스케줄을 설정할 수 있습니다.

The 'Set Schedule' dialog box in Unisphere 9.0 is shown with the following settings:

- Start Date:** 5/1/2018
- Time:** 12:00 PM
- Schedule Recurrence**
- Frequency:** Every
- Hour(s):** 24

Buttons at the bottom include a help icon (?), CANCEL, and OK.

그림 30 Unisphere 9.0에서 시간 단위 스케줄 지정 또는 특정 요일의 특정 시간으로 스케줄을 설정할 수도 있습니다.스케줄이 정의되면 OK를 클릭합니다.

The 'Set Schedule' dialog box in Unisphere 9.0 is shown with the following settings:

- Start Date:** 12:00 PM
- Schedule Recurrence**
- Frequency:** Weekly
- Days:** Sun (unchecked), Mon (checked), Tue (checked), Wed (checked), Thu (checked), Fri (checked), Sat (unchecked)

Buttons at the bottom include a help icon (?), CANCEL, and OK.

그림 31 Unisphere 9.0에서 일 단위 스케줄 지정

Create Snapshot 마법사에서 ADD TO JOB LIST를 클릭합니다.작업이 Job List에 추가되고 지정된 간격으로 실행됩니다.

그림 32 Unisphere 9.0 Create Snapshot 마법사 Job List에 작업에 대한 기본 정보가 표시됩니다.

Name	Status	Symmetrix ID	Scheduled	Completed	Recurring
SnapVX create Comp_SG_H...	SCHEDULED	000197600191	Mon Mar 19 2018 12:00:00 GMT...		✓

그림 33 Unisphere 9.0 Job List

작업을 두 번 클릭하면 추가 정보가 표시됩니다.

그림 34 예약된 스냅샷 작업 세부 정보

Modify 버튼을 사용하여 작업 이름과 작업의 다음 실행을 편집할 수 있습니다.

그림 35 Unisphere 스냅샷 스케줄러 창

참고:

- 해당하는 경우 임계값 알림을 사용하여 이 문서의 앞부분에서 설명한 대로 스냅샷이 사용하는 리소스(예: 사용된 또는 사용 가능한 백엔드 용량, 스냅샷 델타 및 복제 캐시 또는 RDP(Replication Data Pointer))를 모니터링해야 합니다.
- 앞에서 언급했듯이, 스냅샷 요구 사항을 지원할 수 있는 충분한 리소스가 시스템에 구성되도록 적절한 계획이 중요합니다. 다른 애플리케이션과 마찬가지로 요구 사항이 변경되고 증가함에 따라 리소스를 시스템에 추가해야 할 수 있습니다.
- 예약되지 않은 스냅샷 작업을 함께 그룹화하고 하나의 반복적인 스케줄을 해당 그룹에 적용할 수 있습니다. 이는 여러 SG에 대한 스냅샷을 조율하는 데 유용할 수 있습니다.

각 SG에 대한 스냅샷은 개별적으로 수행되며 약간씩 다른 타임스탬프를 가질 수 있습니다. 동일한 타임스탬프가 필요한 경우 특별히 스냅샷용으로 별도의 더 큰 SG를 생성하는 것이 좋습니다. Unisphere 9.0에서는 작업 실행 순서를 선택할 수 있는 끌어서 놓기 기능을 제공합니다.

작업을 그룹화한 후에는 일/시간 스케줄을 설정해야 합니다. 이전에 예약된 스냅샷 작업은 함께 그룹화할 수 없습니다.

	Name	Status	Symmetrix ID	Scheduled	Completed	Recurring
<input checked="" type="checkbox"/>	SnapVX create Comp_Snap_Hourly for Stor...	UNSCHEDULED	000197600191			
<input checked="" type="checkbox"/>	SnapVX create KT_Snap_Hourly for Stora...	UNSCHEDULED	000197600191			

그림 36 Unisphere Job List

그림 37 Unisphere Job List에서 작업 그룹화

- 어떤 이유로든 특정 시간에 스냅샷 실행이 실패할 경우 알림이 생성됩니다. 해당 작업은 활성 상태로 유지되고 다음 예약된 시간에 다른 스냅샷을 생성하려고 시도합니다.
- 스케줄러는 Unisphere 내에서 실행되며 설치된 호스트에 문제가 있거나 Unisphere를 제거해야 하는 경우 영향을 받을 수 있습니다.
- eManagement(Embedded Management)를 사용하면고가용성이 구현됩니다. 이 경우 주 인스턴스에서 실패할 경우 보조 인스턴스에서 스케줄이 계속 실행됩니다.

F 용량 및 성능에 대한 시스템 리소스 계획

- 이 섹션에서는 스냅샷 사용이 시스템 리소스에 미치는 영향을 확인하는 방법을 설명합니다. 결정적인 요인은 다음과 같습니다.
- 스냅샷으로 보호되는 애플리케이션의 용량
- 애플리케이션의 변경률
 - 스냅샷 수명 동안 업데이트되는 소스 데이터 양
- 스냅샷 빈도
- 스냅샷 수명
- 연결된 타겟의 개수 및 용량
- 연결된 타겟의 Copy 모드(전체 복제본 또는 NoCopy)
- 연결된 타겟에 대한 읽기/쓰기 작업

이러한 세부 정보는 용량 업그레이드 및 새 시스템 계획 시 애플리케이션의 보호 요구 사항을 지원하는 데 필요한 추가 용량을 파악하는 데 도움이 됩니다. 정상 운영 시 리소스를 모니터링하는 것도 사용 가능한 리소스가 고갈되지 않도록 함에 있어 중요합니다.

F.1 용량 계획 및 모니터링

스냅샷 용량 사용량:

단일 세대의 스냅샷은 스냅샷이 생성된 시점의 소스 디바이스 용량을 초과할 수 없습니다. 단일 세대의 스냅샷은 스냅샷이 생성된 시점의 소스 디바이스 사용량과 동일한 백엔드 용량을 사용할 가능성이 있습니다. 하지만 PowerMaxOS와 HYPERMAX OS에 포함된 씬 프로비저닝, 데이터 감소, 공유 할당과 같은 효율성 기능을 사용하면 시스템에서 실제 스냅샷 데이터 양을 크게 줄일 수 있습니다.

스냅샷은 수동으로 종료하거나 TTL(Time-to-Live) 옵션을 통해 자동으로 만료되도록 설정할 수 있습니다. 스냅샷 용량이 적시에 해제되도록 두 가지 방법을 모두 함께 사용하는 것이 좋습니다. 정확한 종료 시간이 환경에 중요한 경우 스냅샷을 수동으로 종료하는 것이 좋습니다. 스냅샷이 잊혀지고 계속 증가하며 시스템 리소스를 소모하는 일이 없도록 수동으로 종료되는 스냅샷을 포함하여 모든 스냅샷에 만료 날짜를 설정하는 것이 가장 좋은 방법입니다. 스크립트 또는 Unisphere를 통해 어느 정도 자동화된 방법으로 스냅샷을 생성하는 경우 특히 만료를 사용하는 것이 권장됩니다.

연결된 타겟이 있는 스냅샷은 제거할 수 없습니다. 이는 수동 종료와 자동 만료에 적용됩니다. 사용자는 어레이에서 만료된 스냅샷을 주기적으로 쿼리하여 종료를 막는 연결된 타겟이 없는지 확인해야 합니다.

ProtectPoint, RecoverPoint, AppSync 등의 다른 솔루션에서 생성된 스냅샷이 사용하는 리소스도 모니터링해야 합니다. 적절한 스냅샷 정리를 수행하지 않고 이러한 애플리케이션의 사용을 일시 중지하면 귀중한 시스템 리소스가 소모될 수 있습니다.

스냅샷이 종료될 때 기본 정리 프로세스는 호스트 I/O 등과 같은 어레이의 다른 작업이 우선적으로 처리되도록 더 낮은 우선 순위가 부여됩니다. 이를 통해 스냅샷 종료는 디바이스 성능이나 시스템 성능에 영향을 주지 않습니다. 스냅샷 용량이 확보되는 속도는 사용 가능한 시스템 리소스에 따라 달라집니다. 따라서 이 속도는 시스템마다 다를 수 있으며, 작업 기간에 따라 단일 시스템 내에서도 달라질 수 있습니다.

F.2 스냅샷 용량 모니터링:

스냅샷 데이터는 논리적 스냅샷 용량과 물리적 스냅샷 용량이라는 두 가지 방법으로 보고됩니다.

F.2.1 논리적 스냅샷 용량

논리적 스냅샷 용량은 각 스냅샷의 델타 수를 기반으로 하며 전체 128KB 트랙 크기를 기준으로 합니다. 여러 스냅샷에 걸쳐 공유되는 데이터는 각 스냅샷에서 보고됩니다. 따라서 이러한 값은 실제 백엔드 스냅샷 사용량을 확인하는 데 사용할 수 없습니다. 다음 Solutions Enabler 명령 및 Unisphere 화면은 논리적 스냅샷 용량을 보고합니다.

다음과 같은 SnapVX 출력의 값을 정의할 수 있습니다.

Snapshot Dev Size: 스냅샷이 생성된 시점에 소스 디바이스의 프로비저닝된 크기입니다.

Total Deltas: 스냅샷이 생성된 이후 애플리케이션에서 기록된 데이터입니다.

Non-Shared: 특정 스냅샷에 고유하며 다른 스냅샷에서 공유되지 않는 데이터입니다.

다음 예에서는 스냅샷별 논리적 스냅샷 용량을 보여줍니다.

```
$ symsnapvx -sid XYZ -sg SNVX_SG list -detail -tb
```

```
Storage Group (SG) Name   : SNVX_SG
SG's Symmetrix ID       : 000197600XYZ (Microcode Version: 5978)
```

```
-----
```

		Snapshot		Total					
Sym	Flags	Dev Size	Deltas	Non-Shared					
Dev	Snapshot Name	Gen	FLRG	TSEB	Snapshot	Timestamp	(GBs)	(GBs)	(GBs)

0077F	hourlysnap	0	....	....	Wed Sep 05	20:00:00 2018	2.0	0.5	0.0
	hourlysnap	1	....	....	Wed Sep 05	19:00:00 2018	2.0	0.5	0.0
	hourlysnap	2	....	....	Wed Sep 05	18:00:00 2018	2.0	0.5	0.1
	hourlysnap	3	....	....	Wed Sep 05	17:00:00 2018	2.0	0.5	0.1
	hourlysnap	4	....	....	Wed Sep 05	16:00:00 2018	2.0	0.5	0.3
	hourlysnap	5	....	....	Wed Sep 05	15:00:00 2018	2.0	0.5	0.5
00780	hourlysnap	0	....	....	Wed Sep 05	20:00:00 2018	2.0	0.5	0.0
	hourlysnap	1	....	....	Wed Sep 05	19:00:00 2018	2.0	0.5	0.0
	hourlysnap	2	....	....	Wed Sep 05	18:00:00 2018	2.0	0.5	0.1
	hourlysnap	3	....	....	Wed Sep 05	17:00:00 2018	2.0	0.5	0.1
	hourlysnap	4	....	....	Wed Sep 05	16:00:00 2018	2.0	0.5	0.3
	hourlysnap	5	....	....	Wed Sep 05	15:00:00 2018	2.0	0.5	0.5
		-----		-----					
						6.0		2.0	

147_I0Gen > SnapVX Snapshots

Create Modify Restore Link 4 items

<input type="checkbox"/> Snapshot	Creation Time	Linked	Tracks	Non-Shared ...
<input type="checkbox"/> James_1_s...	Mon Sep 10 2018 12:01:48 (0)	✓	5464080	5455872
<input type="checkbox"/> Snap1	Fri Sep 28 2018 09:41:51 (0)	—	5464080	229219
<input type="checkbox"/> Snap2	Fri Sep 28 2018 11:00:03 (0)	—	5464080	4244974
<input type="checkbox"/> Snap2	Fri Sep 28 2018 09:44:02 (1)	—	5464080	178339

그림 38 스냅샷별 논리적 스냅샷 용량

요구 보고서의 필드는 다음과 같이 정의됩니다.

- **Total Snapshot Capacity:** 모든 기존 스냅샷의 총 서비스 크기입니다.
- **Modified %:** 스냅샷이 생성된 이후 애플리케이션에서 기록한 **Total Snapshot Capacity**의 비율입니다.
- **NonShared Snapshot Capacity:** 여러 스냅샷에서 공유하지 않는 **Modified %**의 용량입니다.
- **Shared Snapshot Capacity:** 여러 스냅샷에서 공유하는 **Modified %**의 용량입니다.

시스템 요구 보고서:

```
$ symcfg -sid XYZ list -demand -detail
```

```

      A R R A Y   C A P A C I T Y   R E P O R T

Subscribed Capacity      Snapshot Capacity      Usable Capacity
-----
Total Allc NonShared Shared Total Mdfy NonShared Shared Total Used User System Temp
SymmID      (TB) (%)  (TB)  (TB)  (TB) (%)  (TB)  (TB)  (TB) (%) (TB) (TB)  (TB)
-----
000197600XYZ 192.55 20   37.50 0.65 4.04 28   0.75 0.36 97.65 39 36.82 1.70 0.00
    
```

상세 시스템 요구 보고서:

```

$ symcfg -sid XYZ list -demand -v

Symmetrix ID      : 000197600XYZ
Array Usage
User Subscribed (TB)  : 192.55
Allocation (%)      : 20
Non Shared (TB)     : 37.50
Shared (TB)         : 0.65
System Subscribed (TB) : 1.70
Snapshot Capacity (TB) : 4.04
Modified (%)        : 28
Non Shared (TB)     : 0.75
Shared (TB)         : 0.36
    
```

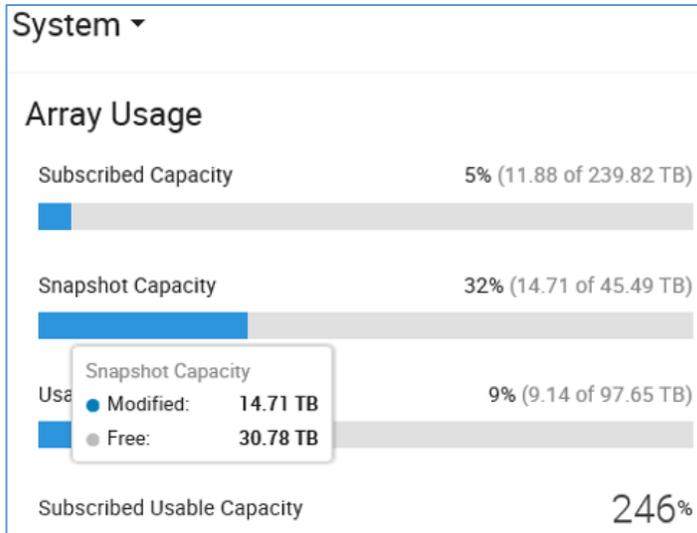


그림 39 시스템 요구 보고서

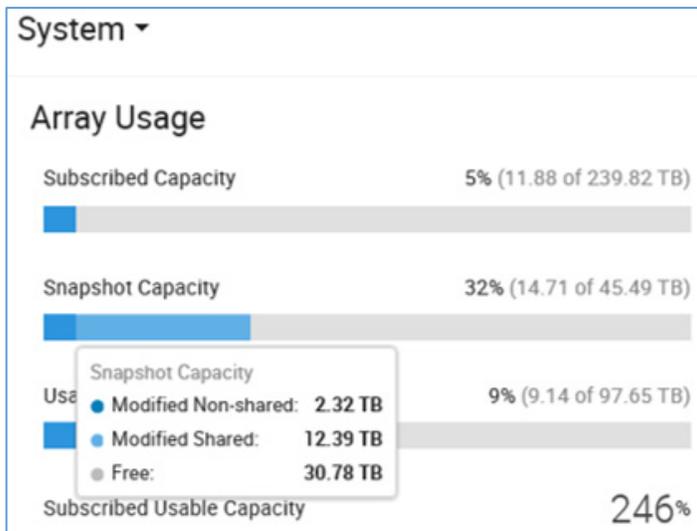


그림 40 상세 시스템 요구 보고서

Unisphere의 Efficiency Dashboard에서는 그림 41에 나온 것처럼 스냅샷 사용량 그래프를 제공합니다.

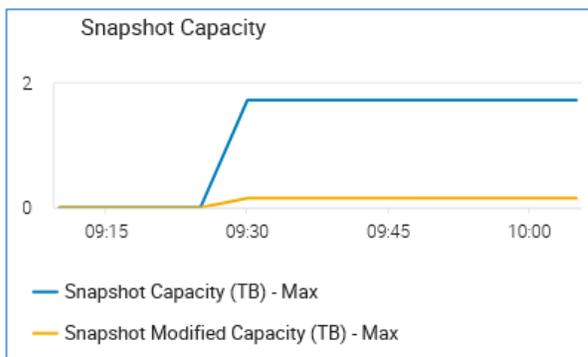


그림 41 Unisphere 9.0의 어레이 효율성 대시보드

F.2.2 물리적 스냅샷 용량

물리적 스냅샷 용량은 스냅샷 데이터의 실제 백엔드 용량입니다. 물리적 스냅샷 용량은 공유 할당 및 데이터 감소와 같은 기능의 효율성으로 인해 논리적 스냅샷 용량보다 훨씬 적을 수 있습니다.

스토리지 그룹 요구 보고서는 지정된 SRP에 있는 각 SG의 물리적 스냅샷 용량과 총 스냅샷 사용량의 합계를 표시합니다. 필드는 다음과 같이 정의됩니다.

- **Snapshot Allocated:** 128KB 트랙 크기를 기준으로 한 SG별 스냅샷 데이터에 해당하는 백엔드 용량입니다.
- **Snapshot Used:** 압축이 적용된 후의 Snapshot Allocated입니다.
- **Snapshot Compression Ratio:** Snapshot Allocated와 Snapshot Used의 비율입니다.

참고: 다음 출력은 명시적 서비스 수준 또는 워크로드가 있는 스토리지 그룹만 표시합니다.

SG별 물리적 스냅샷 용량:

```
$ symcfg -sid XYZ list -demand -srp -type sg -detail -gb

STORAGE RESOURCE POOLS

Name           : SRP_1
Usable Capacity (GB) : 87626.0
Compression State  : Enabled
Data Reduction Ratio : 2.2:1
SRDF DSE Allocated (GB) : 0.0

-----
                Snapshot Snapshot Snapshot
                Subscribed Allocated Used Comp Allocated Used Comp
SG Name         (GB)      (GB) (%) (GB) Ratio (GB) (GB) Ratio
-----
Weekly_BU       20.0      8.9 44   8.6 1.0:1   0.0  0.0  2.6:1
Prod_SG         667.0    666.0 99   666.0 -   1878.2  558.6  3.4:1
<not_in_sg>    178127.6 2083.1 1    2083.1 1.0:1  494.3  494.3  1.0:1
-----
Total           178814.6 2757.9 2    2757.7   2372.5 1052.9
```

SRP_1 > Storage Group Demand Report							
Storage Group	Subscription (GB)	Allocated (GB)	Allocated (%)	Used (GB)	Snapshot Allocated (GB)	Snapshot Used (GB)	Snapshot Compression Ratio
147_child_0	50.00	0.00	0%	0.00	0.00	0.00	-
147_I0Gen	667.00	666.00	100%	666.00	1,878.16	558.60	3.8:1
147_I0Gen_LNK_SG_0...	667.00	666.00	100%	188.80	0.00	0.00	-

그림 42 SG별 물리적 스냅샷 용량

TDEV별 물리적 스냅샷 용량은 그림 48에 나온 것처럼 `symcfg -sid 191 list -srp -detail -v` 명령을 통해 확인할 수 있습니다. 또한 이 출력은 SRP의 TDEV 전체에 걸친 총 스냅샷 사용량 합계를 제공합니다.

출력의 필드는 다음과 같이 정의됩니다.

- **Snapshot Allocated:** 128KB 트랙 크기를 기준으로 한 TDEV별 스냅샷 데이터에 해당하는 백엔드 용량입니다.
- **Snapshot Used:** 압축이 적용된 후의 Snapshot Allocated입니다.
- **Snapshot Compression Ratio:** Snapshot Allocated와 Snapshot Used의 비율입니다.

TDEV별 스냅샷 사용량:

		Thin Device			Snapshot		
Sym	Subs	Allocated	Used	Allocated	Used		
Dev	Emul	(GB)	(%)	(GB)	(GB)	(GB)	
0020D	FBA	10240.0	224.5	2	49.7	1.3	1.2
0020E	FBA	10240.0	214.6	2	41.8	3.6	3.1
0020F	FBA	10240.0	214.5	2	41.8	3.4	2.9
00210	FBA	10240.0	215.6	2	41.8	1.8	1.6
Total		40960.0	869.2	2	175.1	10.1	8.8

연결된 타겟 용량 사용량 측면:

NoCopy 모드로 타겟을 연결하는 것은 백엔드 리소스를 적게 사용하면서 전체 복제 모드로 연결된 타겟과 동일한 성능을 제공하기 때문에 권장되는 모범 사례입니다. PowerMax 시스템에서 데이터 감소를 활성화한 상태로 전체 복제 모드를 사용하면 중복 제거로 인해 NoCopy 타겟과 동일한 효과를 갖습니다.

일부 활용 사례에는 전용 연결된 타겟 볼륨이 필요합니다. 여러 사용자에게 별도의 복제본을 동시에 제공하는 경우를 예로 들 수 있습니다. 또한 일부 활용 사례에서는 연결된 타겟을 소스 볼륨 간에 공유할 수 있습니다. 예를 들어 단지 스토리지 그룹에서 스냅샷 데이터의 유효성을 확인하는 목적으로 연결된 타겟 세트를 사용하는 경우 데이터를 확인한 후 타겟을 연결 해제하고 동일한 목적으로 다음 스토리지 그룹에 연결할 수 있습니다. 가능한 경우 시스템 내 디바이스 수를 제한하면 시스템 리소스 사용량이 줄고 관리가 간소화됩니다.

NoCopy 연결 및 재연결 작업 중에는 타겟에 있는 모든 기존 데이터가 풀로 반환됩니다. 따라서 타겟을 곧 다시 연결하려는 경우 연결 해제 작업 후에 타겟의 할당을 해제하지 않는 것이 좋습니다. 이 경우 타겟의 할당을 해제하면 부정적인 영향을 미치지 않지만 작업이 실행되는 동안 디바이스를 사용할 수 없게 됩니다. 그런데 후속 연결 작업을 수행하면 디바이스의 할당이 해제되기 때문에 이 단계는 불필요합니다.

그러나 즉시 타겟을 다시 사용할 계획이 없는 경우에는 타겟에 대해 `free -all` 작업을 수행하여 모든 배타적 할당을 해제하고 모든 공유 할당에서 디바이스를 제거하는 것이 좋습니다.

참고: `free -all` 명령을 사용할 때는 각별히 주의해야 합니다. 자세한 내용은 14페이지를 참조하십시오. `free -all` 명령은 `symdev`, `symmsg`, `symdg` 및 `symcg` 명령과 함께 사용할 수 있습니다.

연결된 타겟 용량 사용량 모니터링:

NoCopy로 연결된 타겟에는 일반적으로 배타적 및 공유 데이터의 조합이 포함되어 있습니다.공유 데이터는 정의 프로세스 중에 생성됩니다.배타적 데이터는 호스트 쓰기에 의해 생성됩니다.스냅샷 종료, 할당 해제, 확보 또는 다른 타겟에 대한 호스트 쓰기와 같은 작업을 수행하면 공유 데이터가 배타적 데이터가 됩니다.

Solutions Enabler 명령 `symcfg -sid <sid> list -tdev -detail`는 개별 TDEV의 전체 및 배타적 할당을 보고합니다.출력에는 공유 트랙의 존재 여부를 나타내는 플래그가 포함되어 있습니다.

TDEV별로 할당된 배타적 트랙:

```
$ symcfg -sid XYZ list -tdev -sg SNVX_SG -detail -gb
```

```

S Y M M E T R I X   T H I N   D E V I C E S
-----
          Pool      Pool Exclusive  Comp
          Bound   Flags  Total Subs  Allocated Allocated Ratio
Sym  Pool Name  ESPT    GBs  (%)   GB (%)   GBs
-----
0077F -    FS.B    2.00  -    0 0    0.50 1.0:1
      DG2_F_F  -.--    -  -    0.50 25    -  -
00780 -    FS.B    2.00  -    0 0    0.50 1.0:1
      DG2_F_F  -.--    -  -    0.50 25    -  -
00781 -    FS.B    2.00  -    0 0    0.50 1.0:1
      DG2_F_F  -.--    -  -    0.50 25    -  -
00782 -    FS.B    2.00  -    0 0    0.50 1.0:1
      DG2_F_F  -.--    -  -    0.50 25    -  -

Total
Tracks          8.00  -    2.00 25    2.00
    
```

범례:

플래그: (E)mulation : A = AS400, F = FBA, 8 = CKD3380, 9 = CKD3390
 (S)hared Tracks : S = Shared Tracks Present, .= No Shared Tracks
 (P)ersistent Allocs : A = All, S = Some, .= None
 S(T)atus : B = Bound, I = Binding, U = Unbinding, A = Allocating,
 D = Deallocating, R = Reclaiming, C = Compressing,
 N = Uncompressing, F = FreeingAll, .= Unbound

F.3 성능 고려 사항

스냅샷 성능 측면:

I/O 프로파일 및 스냅샷 수는 모두 성능에 영향을 미치는 요인입니다.

스냅샷은 하나 이상의 TDEV의 시점 복제본을 캡처합니다.이미지는 스냅샷이 생성된 후 각 트랙이 처음으로 기록될 때 트랙별로 보존됩니다.이후에 트랙을 업데이트하는 경우 해당 스냅샷의 보존 프로세스를 수행하지 않아도 됩니다.

PowerMaxOS의 SnapVX는 Redirect-On-Write를 사용하여 스냅샷의 데이터를 보존합니다. 보존해야 할 데이터에 업데이트가 전송되면 원래 데이터가 그대로 유지되고 스냅샷 데이터가 되며 새 데이터가 어레이의 다른 위치에 기록됩니다. 업데이트가 전체 128KB 트랙인 경우 업데이트는 다른 작업을 수행하지 않은 상태로 디스테인딩됩니다. 업데이트가 전체 트랙보다 작으면 트랙의 나머지를 캐시로 읽어온 후 업데이트된 버전이 디스테인딩됩니다.

연결된 타겟 성능 측면:

타겟에 액세스하기 전에 정의(NoCopy 타겟) 또는 복제(전체 복제 타겟)가 완료될 때까지 기다릴 필요가 없습니다. 하지만 정의되지 않은 타겟 트랙에 대한 첫 번째 I/O에는 약간의 오버헤드가 발생할 수 있습니다. 이는 복제가 진행 중인 동안 전체 복제 타겟 또는 클론에 액세스하는 것과 유사합니다. 이 영향은 연결 후 곧 디바이스에 대한 I/O가 많지 않은 한 일반적으로 무시해도 되는 수준입니다.

따라서 일부 활용 사례에서는 타겟에 액세스하기 전에 정의 프로세스가 진행될 때까지 기다리는 것이 좋을 수 있습니다. 이러한 활용 사례에서도 대개 정의 프로세스가 완료될 때까지 기다릴 필요는 없습니다. 정의 프로세스가 진행될 때까지 기다린 후에 타겟에 액세스하면 정의되지 않은 타겟 데이터에 액세스할 가능성이 줄어들거나 없어집니다.

스냅샷 복원 작업에도 동일한 규칙과 고려 사항이 적용됩니다. 데이터는 복원 명령이 완료된 직후에 사용할 수 있으며, 복제가 완료될 때까지 기다릴 필요가 없고, 완료되지 않은 트랙에 액세스할 때 약간의 오버헤드가 발생할 수도 있습니다.

완전하게 정의된 NoCopy 모드로 연결된 타겟은 전체 복제 모드로 연결된 타겟과 동일한 성능을 제공합니다. 하지만 일부 사용자는 계속해서 전체 복제 모드로 연결된 타겟을 사용하도록 선택합니다. 복제 속도는 호스트 I/O에 가장 높은 우선 순위가 부여되도록 시스템 작업에 따라 동적으로 조정됩니다. 복제 시간은 시스템마다 다를 수 있으며, 작업 기간에 따라 단일 시스템 내에서도 달라질 수 있습니다.

복제 QoS(Quality of Service)를 통해 복제 우선 순위를 기본값 미만으로 줄이고 다른 작업이 시스템 리소스를 사용하도록 할 수 있습니다. QoS에 대한 자세한 내용은 *Dell EMC VMAX3 and VMAX All Flash Quality of Service Controls for Multitenant Environments* 백서를 참조하십시오.

벤치마크 테스트:

SnapVX 작업 시 벤치마크 테스트를 수행하는 모범 사례는 운영과 유사한 워크로드를 사용하는 것입니다. 이렇게 하면 애플리케이션이 운영 환경에 사용될 때 예상할 수 있는 성능을 가장 정확하게 진단할 수 있습니다.

시스템 성능에 영향을 줄 수 있는 다른 모든 기능과 함께 필요한 용량 및 스냅샷 작업에 맞추어 테스트에 사용되는 시스템도 적절하게 사이징해야 합니다.

운영 환경에서 예상되는 것보다 높은 I/O 레벨과 변경률을 사용하여 테스트하면 현실적인 결과가 나타나지 않습니다.

F.4 Dell EMC ProtectPoint

참고: Dell EMC ProtectPoint는 Storage Direct로 이름이 변경되었으며 PowerProtect, Data Protection Suite for Apps 및 Data Protection Suite Enterprise Edition 소프트웨어에 포함되어 있습니다.

Dell EMC ProtectPoint 기술은 운영 스토리지, PowerMax, VMAX All Flash 및 XtremIO를 Data Domain 보호 스토리지와 통합하여 백업 및 복구 속도를 높이고, 조직에서 애플리케이션 보호 SLA를 준수할 수 있도록 지원하며, 백업이 애플리케이션에 미치는 영향을 최소화하는 동시에, 비용과 복잡성을 줄이는 데이터 보호 솔루션입니다. ProtectPoint를 사용하면 모든 백업이 전체 백업이며 증분 백업의 스토리지 및 대역폭 효율성을 활용하여 복구가 간소화됩니다.

구성 요구 사항 및 모범 사례:

이 섹션의 정보는 ProtectPoint 구축의 PowerMax 및 VMAX All Flash 측면에 중점을 두고 있습니다. ProtectPoint 및 Data Domain 요구 사항에 대한 자세한 내용은 다음 문서를 참조하십시오.

- Dell EMC ProtectPoint 운영 및 보호 스토리지 구성 가이드
- Dell EMC ProtectPoint 솔루션 가이드

ProtectPoint 구축의 최소 구성 요구 사항은 다음과 같습니다.

- PowerMax 또는 VMAX의 DX 페어 1개
 - 동일한 Brick의 두 DX 에뮬레이션
 - DX 에뮬레이션당 DX 포트 2개
- Data Domain의 포트 2개
- PowerMax 또는 VMAX와 Data Domain 간 스위치 1개

다음 구성 옵션을 사용하면 성능과 가용성이 향상됩니다.

- PowerMax 또는 VMAX의 Brick당 DX 페어 1개
 - DX 에뮬레이션당 DX 포트 2개
- Data Domain의 포트 4개
- PowerMax 또는 VMAX와 Data Domain 간 스위치 2개
- 백업당 운영 LUN 최소 30개

복제 처리량:

변경률이 높고 사용 가능한 복제 스트림이 많은 경우 복제 처리량이 더 높습니다. 이는 백업 및 롤백 프로세스에 적용됩니다.

최소 30개의 운영 디바이스로 구성된 백업에서는 시스템 리소스를 최적의 상태로 사용할 수 있고 PowerMax 또는 VMAX 내부에서 SnapVX 처리량을 극대화할 수 있습니다. 30개 미만의 디바이스를 백업하는 것은 지원되지만, 이 프로세스는 그리 많은 리소스를 사용하지 않기 때문에 디바이스 용량에 관계없이 시간이 더 적게 걸리는 않을 수 있습니다. POC(Proof-Of Concept)에서 자주 볼 수 있는 것처럼 소수의 디바이스만 백업하면 리소스 사용이 극대화되지 않기 때문에 운영 환경에서 나타나는 상황에 대한 진정한 진단이 이루어지지 않습니다.

백업이 완료되는 시간은 할당된 용량뿐만 아니라 관련된 TDEV의 서비스 용량에 영향을 받습니다. 이는 SnapVX가 TDEV의 전체 서비스 크기를 순환하며 복제해야 할 데이터를 파악하기 때문이고 복제 진행률을 표시하는 SnapVX 출력에서 볼 수 있습니다. 따라서 과도하게 프로비저닝되지 않은 TDEV의 백업은 할당 용량이 같지만 서비스 용량이 더 큰 TDEV의 백업보다 더 적은 시간이 소요될 수 있습니다.

증분 백업의 처리량은 전체 백업의 처리량보다 적을 수 있지만 완료 소요 시간이 더 짧아집니다. 예를 들어 5% 변경된 데이터(서비스 용량 기준)의 차등 복제는 대개 전체 복제 처리량의 약 40%를 나타내지만 약 80% 더 빠르게 완료될 수 있습니다.

SnapVX는 TDEV의 프로비저닝된 전체 크기를 순환하기 때문에 SnapVX 관점에서 본 복제 속도는 PowerMax 또는 VMAX 시스템과 Data Domain 간에 나타나는 복제 속도를 반영하지 않을 수 있습니다. 실제 데이터만 PowerMax/VMAX에서 Data Domain으로 전송됩니다.

전반적인 시스템 작업은 ProtectPoint 백업 및 복원 프로세스에 영향을 미칩니다. 마찬가지로, ProtectPoint 백업 및 복원 작업은 시스템에 영향을 미칩니다. 기본 스케줄링 알고리즘에 의해 결정된 수준보다 더 느리게 ProtectPoint 백업을 수행해야 하는 경우, 캡슐화된 Data Domain 백업 디바이스(vDisk)의 QoS 설정을 수정할 수 있습니다. 이렇게 하면 전체 시스템 성능에 미치는 영향을 줄이면서 ProtectPoint 백업 시간이 늘어납니다.

여러 Data Domain이 DX 포트를 공유할 수 있습니다. 백업이 동시에 실행되는 경우 DX 리소스가 공유됩니다.

가능한 경우 백업되는 볼륨의 쓰기 로드 수준이 가볍거나 중간 정도인 경우 백업이 수행되도록 예약하십시오. 스냅샷이 새로 설정되었고 거의 모든 쓰기에 특수한 처리가 필요한 경우 스냅샷 오버헤드가 가장 중요합니다. 백업 윈도우가 시스템에서 로드가 많은 시간과 동시에 일어나야 하는 경우 증가한 로드를 지원하려면 추가 CPU 리소스가 필요할 수 있으며 시스템을 사이징할 때 이를 고려해야 합니다.

G 기술 지원 및 리소스

Dell.com/support는 검증된 서비스와 지원으로 고객의 요구 사항에 부응하기 위해 최선을 다하고 있습니다.

[스토리지 및 데이터 보호 기술 백서 및 비디오](#)에서는 고객이 Dell EMC 스토리지 및 데이터 보호 제품을 성공적으로 활용하는 데 필요한 전문 지식을 제공합니다.

G.1 관련 리소스

- VMAX All Flash Storage 어레이의 TimeFinder SnapVX 관련 자주 묻는 질문
- Dell EMC Solutions Enabler TimeFinder SnapVX CLI 사용자 가이드
- Dell EMC Solutions Enabler TimeFinder 제품군 CLI 사용자 가이드
- Dell EMC PowerMax 제품군 제품 가이드
- Dell EMC VMAX All Flash 제품 가이드
- Dell EMC PowerMax를 통한 데이터 감소 백서
- VMAX NDM(Non-Disruptive Migration) 구성 및 모범 사례 기술 노트
- Role Based Access Controls (RBAC) 기술 개요 및 개선 사항
- Data Protector for Z Systems (zDP) Essentials
- Dell EMC ProtectPoint 운영 및 보호 스토리지 구성 가이드
- Dell EMC ProtectPoint 솔루션 가이드
- Dell EMC VMAX3 and VMAX All Flash Quality of Service Controls for Multitenant Environments 백서