스토리지 효율성

ONTAP 9

NetApp
February 14, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/ko-kr/ontap/concepts/storage-efficiency-overview.html on February 14, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

목차

스토리지 효율성 . . . 1
- ONTAP 스토리지 효율성 개요 . . . 1
- 씬 프로비저닝 . . . 3
- 중복 제거 . . . 3
- 압축 . . . 4
- FlexClone 볼륨, 파일 및 LUN을 사용할 수 있습니다 . . . 4
- ONTAP 용량 보고 및 측정에 대해 알아보세요 . . . 5
  - CLI의 용량 보고 . . . 5
  - System Manager의 용량 보고 . . . 6
  - 용량 측정 용어 . . . 7
  - 스토리지 VM의 용량입니다 . . . 8
  - System Manager의 용량 측정 단위 . . . 8
- ONTAP 온도 민감형 스토리지 효율성에 대해 알아보세요 . . . 9
- ONTAP 전용 오프로드 프로세서 스토리지 효율성에 대해 알아보세요 . . . 11

스토리지 효율성

ONTAP 스토리지 효율성 개요

스토리지 효율성은 스토리지 리소스를 최적화하고, 낭비되는 공간을 최소화하고, 쓰인 데이터의 물리적 설치 공간을 줄임으로써 스토리지 시스템이 사용 가능한 공간을 얼마나 효과적으로 사용하는지를 측정한 것입니다. 스토리지 효율성을 높이면 최소 공간 내에 최저 비용으로 최대한 많은 양의 데이터를 저장할 수 있습니다. 예를 들어, 중복 데이터 블록과 0으로 채워진 데이터 블록을 감지하여 제거하는 스토리지 효율적인 기술을 사용하면 필요한 전체 물리적 스토리지의 양을 줄이고 전체 비용을 절감할 수 있습니다.

ONTAP은 다양한 스토리지 효율성 기술을 제공하여 데이터에 사용되는 물리적 하드웨어 또는 클라우드 스토리지의 양을 줄이고, 데이터 읽기 속도 향상, 데이터 세트 복사 속도 향상, VM 프로비저닝 속도 향상 등 시스템 성능을 크게 개선합니다.

ONTAP 스토리지 효율성 기술은 다음과 같습니다**.**

- * 씬 프로비저닝 *

  씬 프로비저닝 스토리지를 미리 예약하는 대신 필요한 만큼 볼륨 또는 LUN을 할당할 수 있습니다. 따라서 현재 사용되고 있지 않은 공간을 예약하지 않고 잠재적 사용량을 기반으로 볼륨 또는 LUN을 초과 할당할 수 있으므로 필요한 물리적 스토리지의 양이 줄어듭니다.

- * 데이터 중복 제거 *

  중복 제거 볼륨에 필요한 물리적 스토리지의 양을 세 가지 방법으로 줄입니다.

  - * 제로 블록 중복 제거 *

    제로 블록 중복제거는 0으로 채워진 데이터 블록을 감지하여 제거하고 메타데이터만 업데이트합니다. 그런 다음 일반적으로 제로 블록에 사용되는 공간의 100% 절약 중복제거된 모든 볼륨에 대해 제로 블록 중복제거가 기본적으로 활성화됩니다.

  - * 인라인 중복제거 *

    인라인 중복제거는 중복 데이터 블록을 감지하여 데이터를 디스크에 쓰기 전에 고유한 공유 블록에 대한 참조로 대체합니다. 인라인 중복제거 기능으로 VM 프로비저닝 속도를 20~30% 높일 수 있습니다. ONTAP의 버전과 플랫폼에 따라 볼륨 또는 애그리게이트 레벨에서 인라인 중복제거를 사용할 수 있습니다. AFF 및 ASA 시스템에서는 기본적으로 사용하도록 설정되어 있습니다. FAS 시스템에서 인라인 중복제거를 수동으로 활성화해야 합니다.

  - * 백그라운드 중복 제거 *

    백그라운드 중복제거는 또한 중복 데이터 블록을 감지하여 고유한 공유 블록에 대한 참조로 교체하지만, 데이터를 디스크에 쓴 후 이를 통해 스토리지 효율성을 더욱 높여줍니다. 스토리지 시스템에서 특정 조건이 충족될 때 실행되도록 백그라운드 중복제거를 설정할 수 있습니다. 예를 들어, 볼륨이 10% 활용도에 도달할 때 백그라운드 중복 제거를 사용하도록 설정할 수 있습니다. 또한 백그라운드 중복제거를 수동으로 트리거하거나 특정 일정에 따라 실행되도록 설정할 수 있습니다. AFF 및 ASA 시스템에서는 기본적으로 사용하도록 설정되어 있습니다. FAS 시스템에서 백그라운드 중복제거를 수동으로 활성화해야 합니다.

  중복제거는 애그리게이트 내의 볼륨 및 볼륨 전체에서 지원됩니다. 중복 제거된 데이터를 읽으면 일반적으로 성능

저하가 발생하지 않습니다.

- * 압축 *

  압축 각각 단일 블록으로 저장되는 압축 그룹의 데이터 블록을 결합하여 볼륨에 필요한 물리적 스토리지 양을 줄입니다. 읽기 또는 덮어쓰기 요청을 받으면 전체 파일이 아닌 소규모 블록 그룹만 읽습니다. 따라서 이 프로세스에서는 읽기 및 덮어쓰기 성능이 최적화되며 압축하는 파일의 크기 면에서 더 나은 확장성을 제공합니다.

  압축은 인라인으로 실행하거나 사후에 실행할 수 있습니다. 인라인 압축은 디스크에 쓰기 전에 메모리의 데이터를 압축하여 공간을 즉각적으로 절약해 줍니다. 사후 처리 압축은 먼저 블록을 압축되지 않은 상태로 디스크에 기록한 다음 예약된 시간에 데이터를 압축합니다. 이 솔루션은 AFA 시스템에서 기본적으로 활성화되어 있습니다. 다른 모든 시스템에서 압축을 수동으로 활성화해야 합니다.

- * 압축 *

  컴팩션은 4KB 블록에 저장되지만 크기가 4KB 미만인 데이터 청크를 가져와 단일 블록으로 결합함으로써 볼륨에 필요한 물리적 스토리지의 양을 줄입니다. 컴팩션은 데이터가 메모리에 아직 있는 상태에서 수행되므로 디스크에서 불필요한 공간을 사용하지 않습니다. AFF 및 ASA 시스템에서는 기본적으로 사용하도록 설정되어 있습니다. FAS 시스템에서 컴팩션을 수동으로 활성화해야 합니다.

- * FlexClone 볼륨, 파일 및 LUN *

  FlexClone 기술 스냅샷 메타데이터를 활용하여 볼륨, 파일 또는 LUN의 쓰기 가능한 시점 복사본을 생성합니다. 복사본은 데이터 블록을 부모와 공유하므로 복사본 또는 해당 부모에 변경 사항이 기록될 때까지 메타데이터에 필요한 것을 제외하고 스토리지를 소비하지 않습니다. 변경 사항이 기록되면 델타만 저장됩니다.

  기존 데이터 세트 복사본을 생성하는 데 몇 분 또는 몇 시간이 걸릴 수 있습니다. FlexClone 기술을 사용하면 가장 큰 데이터 세트도 거의 즉시 복사할 수 있습니다.

- * 온도에 민감한 스토리지 효율성 *

  ONTAP는 "온도에 민감한 스토리지 효율성" 볼륨의 데이터에 액세스하는 빈도를 평가하고 해당 데이터에 적용되는 압축 수준에 해당 빈도를 매핑함으로써 이점을 제공합니다. 자주 액세스하지 않는 콜드 데이터의 경우 더 큰 데이터 블록이 압축됩니다. 자주 액세스하여 자주 덮어쓰는 핫 데이터의 경우 더 작은 데이터 블록이 압축되므로 프로세스 효율성이 향상됩니다.

  ONTAP 9.8에서 도입된 온도 감응형 스토리지 효율(TSSE)은 새로 생성된 씬 프로비저닝 AFF 볼륨에서 자동으로 활성화됩니다. 해당 기능은 활성화되어 있지 않습니다."AFF A70, AFF A90 및 AFF A1K 플랫폼" ONTAP 9.15.1에 도입된 이 기능은 하드웨어 오프로드 프로세서를 사용합니다.

  TSSE는 두꺼운 프로비저닝 볼륨에서만 지원되지 않습니다.

- * CPU 또는 전용 오프로드 프로세서 스토리지 효율성 *

  ONTAP 9.15.1부터"CPU 또는 전용 오프로드 프로세서 스토리지 효율성" 특정 AFF 및 FAS 플랫폼에서는 자동으로 활성화되며 구성이 필요하지 않습니다. 이러한 플랫폼은 온도에 민감한 저장 효율성을 사용하지 않습니다. 압축은 데이터가 차가워질 때까지 기다리지 않고 시작되며, 메인 CPU나 전용 오프로드 프로세서를 사용하여 수행됩니다. 이러한 플랫폼은 압축 데이터의 저장 효율성을 더욱 개선하기 위해 연속적인 물리적 블록을 순차적으로 패킹하는 방식도 사용합니다.

최소한의 노력으로 일상적인 운영에서 이러한 기술의 이점을 실현할 수 있습니다. 예를 들어 5,000명의 사용자에게 홈 디렉토리에 대한 스토리지를 제공해야 하고, 모든 사용자에게 필요한 최대 공간이 1GB라고 가정할 수 있습니다.

잠재적인 총 스토리지 요구 사항을 충족하기 위해 5TB 애그리게이트를 미리 예약할 수 있습니다. 하지만 홈 디렉토리 용량 요구 사항은 조직 전반에 걸쳐 매우 다양합니다. 조직에 총 5TB의 공간을 예약하는 대신 2TB 애그리게이트를 생성할 수 있습니다. 그런 다음 씬 프로비저닝을 사용하여 각 사용자에게 1GB의 스토리지를 할당하지만 필요한 경우에만 스토리지를 할당할 수 있습니다. 시간에 따라 애그리게이트를 능동적으로 모니터링하고 필요에 따라 실제 물리적 크기를 늘릴 수 있습니다.

다른 예로, 가상 데스크톱 간에 많은 양의 중복 데이터가 있는 VDI(가상 데스크톱 인프라)를 사용한다고 가정합니다. 중복 제거는 VDI에서 중복된 정보 블록을 자동으로 제거하고 원래 블록에 대한 포인터로 대체하여 스토리지 사용량을 줄입니다. 사용자 개입 없이 압축과 같은 다른 ONTAP 스토리지 효율성 기술을 백그라운드에서 실행할 수 있습니다.

ONTAP 디스크 파티셔닝 기술을 통해 스토리지 효율성도 향상됩니다. RAID DP 기술은 성능을 저하시키거나 디스크 미러링 오버헤드를 더하지 않고 이중 디스크 장애를 방지합니다. ONTAP 9의 고급 SSD 파티셔닝은 사용 가능한 용량을 20% 가까이 늘려 줍니다.

NetApp 클라우드에서 온프레미스 ONTAP 과 동일한 스토리지 효율성 기능을 제공합니다. 온프레미스 ONTAP 에서 클라우드로 데이터를 마이그레이션하면 기존 스토리지 효율성이 유지됩니다. 예를 들어, 비즈니스에 중요한 데이터가 포함된 SQL 데이터베이스를 온프레미스 시스템에서 클라우드로 옮기고 싶다고 가정해 보겠습니다. NetApp 콘솔에서 데이터 복제를 사용하여 데이터를 마이그레이션할 수 있으며, 마이그레이션 프로세스의 일부로 클라우드의 스냅샷에 대한 최신 온프레미스 정책을 활성화할 수 있습니다.

씬 프로비저닝

ONTAP은 스냅샷과 더불어 다양한 스토리지 효율성 기술을 제공합니다. 주요 기술에는 씬 프로비저닝, 중복제거, 압축 및 FlexClone 볼륨, 파일, 및 LUN을 누릅니다. 스냅샷과 마찬가지로 모든 것이 ONTAP의 WAFL(Write Anywhere File Layout)을 기반으로 구축되었습니다.

_thin-provisioned_volume 또는 LUN은 스토리지를 미리 예약하지 않는 것입니다. 대신 필요에 따라 스토리지가 동적으로 할당됩니다. 볼륨 또는 LUN의 데이터가 삭제되면 사용 가능한 공간이 스토리지 시스템으로 다시 해제됩니다.

귀사에서 5,000명의 사용자에게 홈 디렉토리용 스토리지를 제공해야 한다고 가정합니다. 가장 큰 홈 디렉토리는 1GB의 공간을 차지할 것으로 예상됩니다.

이 경우 5TB 물리적 스토리지를 구입할 수 있습니다. 홈 디렉토리를 저장하는 각 볼륨에 대해, 가장 큰 소비자의 요구를 충족시킬 수 있는 충분한 공간을 확보하게 됩니다.

그러나 현실적으로 홈 디렉토리 용량 요구 사항은 지역마다 크게 다르다는 점도 알고 있습니다. 모든 대용량 스토리지 사용자에게는 공간을 거의 또는 전혀 사용하지 않는 10명의 스토리지 관리자가 있습니다.

씬 프로비저닝을 사용하면 사용하지 않을 수도 있는 스토리지를 구입하지 않고도 대규모 스토리지 소비자의 요구를 충족할 수 있습니다. 스토리지 공간이 소비될 때까지 할당되지 않으므로, 일반적으로 집계에 포함된 5,000개 볼륨 각각에 1GB의 크기를 할당하여 2TB의 애그리게이트를 "오버""할 수 있습니다.

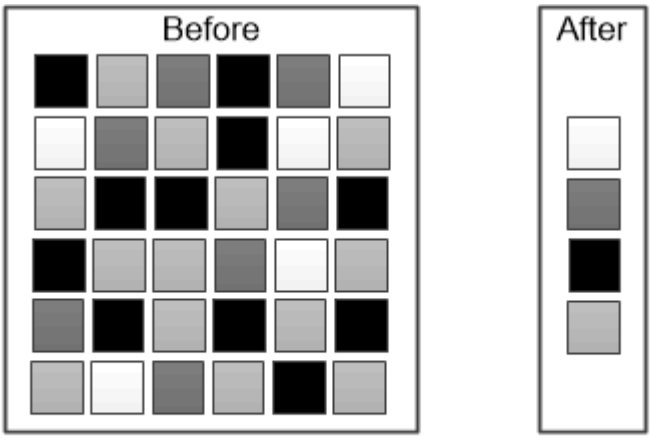
사용량이 많은 사용자에 대한 10:1 비율의 광량이 있고 애그리게이트의 여유 공간을 모니터링하는 데 적극적인 역할을 수행하는 한 공간 부족으로 인해 볼륨 쓰기가 실패하지 않을 수 있습니다.

중복 제거

_Deduplication_은 중복 블록을 버리고 단일 공유 블록에 대한 참조로 교체하여 볼륨에 필요한 물리적 스토리지의 양을 줄입니다(또는 AFF 애그리게이트의 모든 볼륨). 중복 제거된 데이터를 읽으면 일반적으로 성능 저하가 발생하지 않습니다. 쓰기 작업은 오버로드된 노드를 제외하고

무시할 만한 비용이 발생합니다.

정상적인 사용 중에 데이터가 기록될 때 WAFL는 배치 프로세스를 사용하여 _BLOCK 시그니처 카탈로그를 만듭니다. _ 중복 제거가 시작된 후 ONTAP는 카탈로그의 서명을 비교하여 중복된 블록을 식별합니다. 일치하는 항목이 있으면 카탈로그를 생성한 후 대상 블록이 변경되지 않았는지 확인하기 위해 바이트 단위로 비교됩니다. 모든 바이트가 일치하는 경우에만 중복된 블록이 삭제되고 해당 디스크 공간이 재확보됩니다.



Deduplication reduces the amount of physical storage required for a volume by discarding duplicate data blocks.

압축

_Compression_은 각각 단일 블록으로 저장되는 _ 압축 그룹의 데이터 블록을 결합하여 볼륨에 필요한 물리적 스토리지의 양을 줄입니다. ONTAP는 전체 파일 또는 LUN이 아니라 요청된 데이터가 들어 있는 압축 그룹만 압축 해제하므로 압축된 데이터의 읽기는 기존 압축 방법보다 빠릅니다.

인라인 압축 또는 사후 처리 압축을 별도로 수행하거나 다음과 같이 조합하여 수행할 수 있습니다.

- _인라인 압축_디스크에 쓰기 전에 메모리에 있는 데이터를 압축하여 볼륨에 대한 쓰기 I/O 양을 크게 줄이지만 쓰기 성능을 저하시켜 줄 수 있습니다. 높은 성능이 필요한 작업은 다음 후처리 압축 작업(있는 경우)까지 지연됩니다.
- _후처리 압축_은 디스크에 기록된 데이터를 중복 제거와 동일한 일정에 따라 압축합니다.

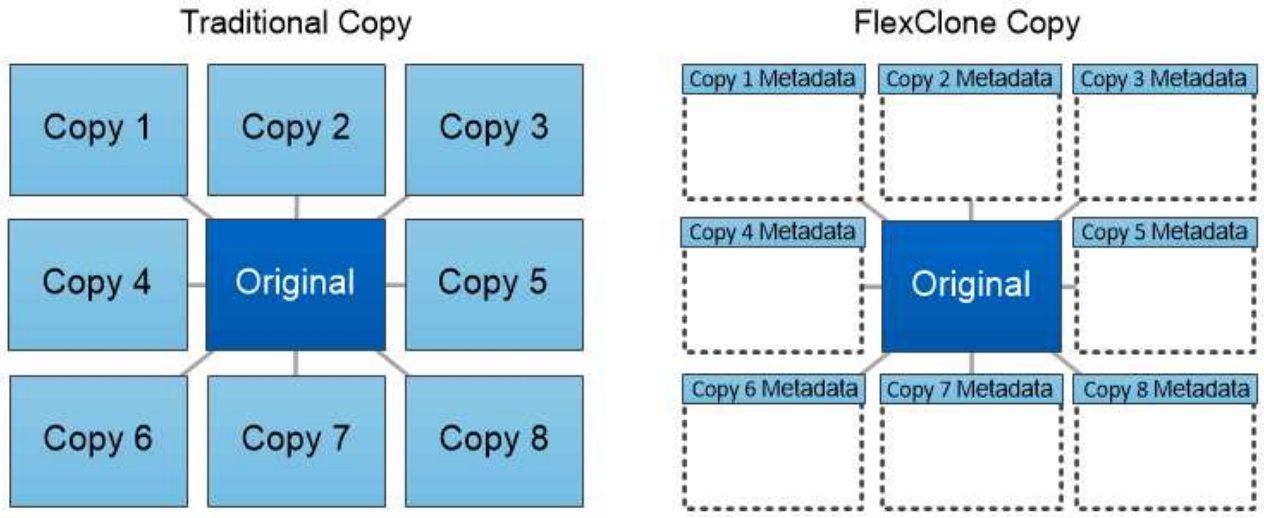
- 인라인 데이터 컴팩션 * 0 으로 채워진 작은 파일 또는 입출력은 4KB 블록에 저장됩니다. _인라인 데이터 컴팩션 _ 는 일반적으로 여러 4KB 블록을 사용하는 데이터 청크를 디스크의 단일 4KB 블록으로 결합합니다. 컴팩션은 데이터가 메모리에 있는 동안 적용되므로 더 빠른 컨트롤러에 가장 적합합니다.

FlexClone 볼륨, 파일 및 LUN을 사용할 수 있습니다

_FlexClone_technology는 스냅샷 메타데이터를 참조하여 볼륨의 쓰기 가능한 시점 복제본을 생성합니다. 복사본은 데이터 블록을 부모님과 공유하므로 변경 사항이 복사본에 기록될 때까지 메타데이터에 필요한 것만 제외하고 스토리지가 필요하지 않습니다. FlexClone 파일 및 FlexClone LUN은 백업 스냅샷이 필요하지 않다는 점을 제외하고 동일한 기술을 사용합니다.

FlexClone 소프트웨어를 사용하면 기존 복사본을 생성하는 데 몇 분 또는 몇 시간이 걸릴 수 있으며 최대 규모의 데이터 세트도 거의 즉시 복사할 수 있습니다. 따라서 동일한 데이터 세트의 여러 복사본(예: 가상 데스크톱 구축)이 필요하거나 데이터 세트의 임시 복사본(운영 데이터 세트에 대해 애플리케이션 테스트)이 필요한 경우에 적합합니다.

기존 FlexClone 볼륨을 클론 복제하거나, LUN 클론을 포함하는 볼륨을 클론 복제하거나, 미러 및 소산 데이터를 클론 복제할 수 있습니다. 부모로부터 FlexClone 볼륨을 _split_할 수 있습니다. 이 경우 사본이 자체 스토리지를 할당하게 됩니다.



FlexClone copies share data blocks with their parents, consuming no storage except what is required for metadata.

ONTAP 용량 보고 및 측정에 대해 알아보세요

ONTAP 스토리지 용량은 물리적 공간과 논리적 공간으로 측정할 수 있습니다. 이러한 측정값의 표시 방식은 ONTAP 버전과 System Manager 또는 Command Line Interface(CLI) 사용 여부에 따라 다릅니다. 스토리지 사용량을 모니터링할 때는 용량 관련 용어, 물리적 용량과 논리적 용량의 차이점, 그리고 용량 유형이 표시되는 방식을 이해하는 것이 중요합니다.

- * 물리적 용량 *: 물리적 공간은 볼륨 또는 로컬 계층에서 사용되는 스토리지의 물리적 블록을 의미합니다. 일반적으로 물리적 사용 용량의 값은 스토리지 효율성 기능(예: 중복제거, 압축)에서 데이터가 축소되기 때문에 논리적 사용 용량의 값보다 작습니다.
- * 논리적 용량 *: 논리적 공간은 볼륨 또는 로컬 계층에서 사용 가능한 공간(논리적 블록)을 의미합니다. 논리적 공간은 중복제거 또는 압축 결과를 고려하지 않고 이론적 공간을 사용할 수 있는 방법을 나타냅니다. 사용된 논리적 공간의 값은 사용된 물리적 공간의 양과 함께 구성된 스토리지 효율성 기능(예: 중복제거 및 압축)의 절감액을 기준으로 도출됩니다. 이 측정값은 스냅샷, 클론 및 기타 구성 요소가 포함되고 데이터 압축 및 물리적 공간의 기타 감소가 반영되지 않기 때문에 실제 사용된 용량보다 큰 것으로 나타나는 경우가 많습니다. 따라서 총 논리적 용량이 프로비저닝된 공간보다 클 수 있습니다.

CLI의 용량 보고

ONTAP CLI에서 물리적으로 사용된 공간은 ONTAP 버전에 따라 다르게 보고됩니다. ONTAP 9.13.1 및 이전 버전에서는 `physical used` 매개변수가 `volume show` 명령어 출력에 표시되며, 볼륨에 적용된 모든 스토리지 효율성 절감 효과를 포함합니다. ONTAP 9.14.1부터는 `physical used` 매개변수가 온도 민감 스토리지(TSSE), 인라인 압축, 컴팩션, 볼륨 간 중복제거와 같은 애그리게이트 수준의 스토리지 효율성 절감 효과를 포함하지 않으므로,

볼륨의 실제 물리적 사용 공간을 정확하게 반영하지 않습니다. ONTAP 9.14.1 및 이후 버전에서는 볼륨의 정확한 물리적 사용 공간을 확인하려면 `vol show-footprint` 명령어와 `effective_total_footprint` 매개변수를 사용해야 합니다.

ONTAP 버전	명령	매개 변수	설명
9.14.1 이상	볼륨 쇼 풋프린트	`effective_total_footprint`	애그리게이트의 절감 효과를 포함하여 실제 사용된 디스크 공간을 반영합니다.
	`volume show-space`	`physical used`	애그리게이트의 절감 효과를 포함하여 볼륨 레벨 스토리지 효율성 절감 효과를 반영합니다.
	'볼륨 쇼'	`physical used`	집계 수준의 스토리지 효율성 절감 효과가 포함되지 않으므로 "TSSE 지원 플랫폼"의 볼륨 물리적 사용 공간을 정확하게 반영하지 않습니다.
9.13.1 이하	볼륨 쇼 풋프린트	`effective_total_footprint`	애그리게이트의 절감 효과를 포함하여 실제 사용된 디스크 공간을 반영합니다.
	`volume show-space`	`physical used`	볼륨 레벨 스토리지 효율성 절감 효과만 반영합니다.
	'볼륨 쇼'	`total physical used`	볼륨 레벨 스토리지 효율성 절감 효과만 반영합니다.

관련 정보

- "9.14.1 이상에서 물리적 사용 공간 보고의 변경 사항"에 대해 자세히 알아보십시오.
- "공간 사용 정보를 표시하는 명령"에 대해 자세히 알아보십시오.

System Manager의 용량 보고

시스템 관리자에서 사용 용량 측정값은 ONTAP 버전에 따라 다르게 표시됩니다. ONTAP 9.7부터 시스템 관리자는 물리적 용량과 논리적 용량 모두를 측정하여 제공합니다.

System Manager에서 용량 표현은 루트 스토리지 계층(애그리게이트) 용량을 고려하지 않습니다.

System Manager의 버전입니다	용량에 사용되는 용어입니다	참조되는 용량 유형입니다
9.9.1 이상	논리적 사용	사용된 논리적 공간입니다 스토리지 효율성 설정이 사용된 경우)
9.7 및 9.8	사용됨	사용된 논리적 공간(스토리지 효율성 설정이 사용된 경우)
9.5 및 9.6(클래식 보기)	사용됨	사용된 물리적 공간입니다

용량 측정 용어

용량을 설명할 때 다음 용어가 사용됩니다.

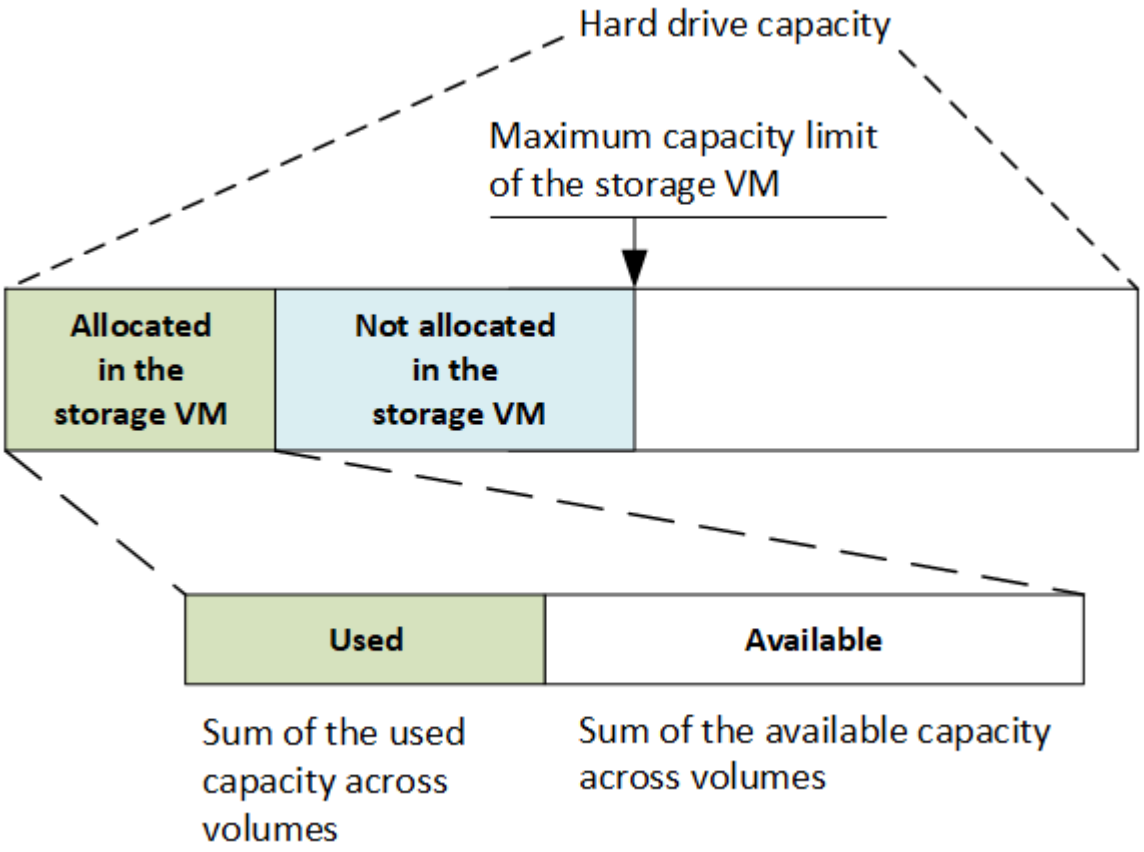
- * 할당된 용량 *: 스토리지 VM의 볼륨에 할당된 공간의 양입니다.
- * 사용 가능 *: 데이터를 저장하거나 스토리지 VM 또는 로컬 계층에 볼륨을 프로비저닝하는 데 사용할 수 있는 물리적 공간의 양입니다.
- * 볼륨 간 용량 *: 스토리지 VM에 있는 모든 볼륨의 사용 가능한 스토리지 및 사용된 스토리지의 합계입니다.
- * 클라이언트 데이터 *: 클라이언트 데이터가 사용하는 공간(물리적 또는 논리적)입니다.
  - ONTAP 9.13.1부터 클라이언트 데이터가 사용하는 용량을 * 논리적 사용 * 이라고 하며 스냅샷이 사용하는 용량은 별도로 표시됩니다.
  - ONTAP 9.12.1 이하에서는 스냅샷이 사용하는 용량에 추가된 클라이언트 데이터가 사용하는 용량을 * 논리적 사용됨 * 이라고 합니다.
- * Committed *: 로컬 계층에 대해 커밋된 용량의 양입니다.
- * 데이터 축소 *: 수집된 데이터 크기와 저장된 데이터 크기의 비율.
  - ONTAP 9.13.1부터 데이터 축소는 중복제거, 압축과 같은 대부분의 스토리지 효율성 기능의 결과를 고려하지만, 스냅샷과 씬 프로비저닝은 데이터 축소율에 포함되지 않습니다.
  - ONTAP 9.12.1 및 이전 버전에서는 데이터 축소율이 다음과 같이 표시됩니다.
    - Capacity * 패널에 표시되는 데이터 축소 값은 물리적 사용 공간과 비교한 모든 논리적 사용 공간의 전체 비율이며, 스냅샷 및 기타 스토리지 효율성 기능을 사용하여 얻을 수 있는 이점이 포함됩니다.
    - 세부 정보 패널을 표시하면 개요 패널에 표시된 * 전체 * 비율과 클라이언트 데이터에서만 사용된 논리적 사용된 공간 대비 클라이언트 데이터에서만 사용된 물리적 사용 공간 비율(스냅샷 및 클론 없음 *)을 모두 볼 수 있습니다.
- * 논리적 사용 *:
  - ONTAP 9.13.1부터 클라이언트 데이터가 사용하는 용량을 * 논리적 사용 * 이라고 하며 스냅샷이 사용하는 용량은 별도로 표시됩니다.
  - ONTAP 9.12.1 이하에서는 스냅샷이 사용하는 용량에 추가된 클라이언트 데이터가 사용하는 용량을 * 논리적 사용됨 * 이라고 합니다.
- * 논리적 사용된 용량 % *: 프로비저닝된 크기와 비교한 현재 논리적 사용 용량의 백분율입니다(스냅샷 예비 공간 제외). 이 값에는 볼륨의 효율성 절약이 포함되어 있으므로 100%보다 클 수 있습니다.
- * 최대 용량 *: 스토리지 VM의 볼륨에 할당되는 최대 공간입니다.
- * 물리적 사용 *: 볼륨 또는 로컬 계층의 물리적 블록에 사용된 용량입니다.
- * 물리적 사용 % *: 프로비저닝된 크기에 비해 볼륨의 물리적 블록에 사용된 용량의 비율입니다.
- * 프로비저닝된 용량 *: Cloud Volumes ONTAP 시스템에서 할당되었으며 사용자 또는 애플리케이션 데이터를 저장할 준비가 된 파일 시스템(볼륨)입니다.
- * 예약됨 *: 로컬 계층에서 이미 프로비저닝된 볼륨에 예약된 공간입니다.
- * 사용됨 *: 데이터가 포함된 공간의 크기입니다.
- * 사용 및 예약 *: 물리적 사용 공간과 예약된 공간의 합계입니다.

스토리지 VM의 용량입니다

스토리지 VM의 최대 용량은 볼륨에 할당된 총 공간과 할당되지 않은 나머지 공간에 따라 결정됩니다.

- 볼륨에 할당된 공간은 사용된 용량과 FlexVol 볼륨, FlexGroup 볼륨 및 FlexCache 볼륨의 사용 가능한 용량 합입니다.
- 볼륨 용량은 제한, 오프라인 또는 삭제 후 복구 대기열에 있는 경우에도 합에 포함됩니다.
- 볼륨이 자동 증량으로 구성된 경우 볼륨의 최대 자동 크기 조정 값이 합에 사용됩니다. 자동 확장이 없으면 볼륨의 실제 용량이 합에 사용됩니다.

다음 차트는 볼륨 전체의 용량을 측정하는 방식이 최대 용량 제한과 어떤 관련이 있는지 설명합니다.



ONTAP 9.13.1 을 시작으로 클러스터 관리자가 할 수 있습니다 "스토리지 VM의 최대 용량 한도 설정". 그러나 데이터 보호용 볼륨, SnapMirror 관계 또는 MetroCluster 구성이 포함된 스토리지 VM에 대해 스토리지 제한을 설정할 수 없습니다. 또한 할당량을 스토리지 VM의 최대 용량을 초과하도록 구성할 수 없습니다.

최대 용량 제한이 설정된 후에는 현재 할당된 용량보다 작은 크기로 변경할 수 없습니다.

스토리지 VM이 최대 용량 제한에 도달하면 특정 작업을 수행할 수 없습니다. System Manager에서는 의 다음 단계를 수행할 것을 제안합니다 "* 인사이트 *".

System Manager의 용량 측정 단위

System Manager는 1024바이트(2^{10})바이트의 이진 단위를 기준으로 스토리지 용량을 계산합니다.

- ONTAP 9.10.1부터 스토리지 용량 유닛이 시스템 관리자에 KiB, MiB, GiB, TiB 및 PiB로 표시됩니다.
- ONTAP 9.10.0 이전 버전에서는 이러한 유닛이 시스템 관리자에 KB, MB, GB, TB 및 PB로 표시됩니다.

시스템 관리자에서 처리량을 위해 사용되는 단위는 모든 ONTAP 릴리즈에서 KB/s, MB/s, GB/s, TB/s 및 PB/s입니다.

용량 단위는 ONTAP 9.10.0 이하 버전에 대한 System Manager에 표시됩니다	용량 단위는 ONTAP 9.10.1 이상인 경우 시스템 관리자에 표시됩니다	계산	바이트 단위의 값입니다
KB를 클릭합니다	KiB	1024	1024바이트
MB	MIB	1024 * 1024	1,048,576바이트
GB	GiB	1024 * 1024 * 1024	1,073,741,824바이트
TB	TiB	1024 * 1024 * 1024	1,099,511,627,776바이트
PB	PIB	1024 * 1024 * 1024 * 1024	1,125,899,906,842,624바이트

관련 정보

"System Manager에서 클러스터, 계층, SVM 용량 모니터링"

"볼륨에 대한 논리적 공간 보고 및 적용"

ONTAP 온도 민감형 스토리지 효율성에 대해 알아보세요

ONTAP 볼륨의 데이터에 액세스하는 빈도를 평가하고 해당 빈도를 데이터에 적용된 압축 정도에 매핑하여 온도 민감형 스토리지 효율성(TSSE) 이점을 제공합니다. 자주 액세스되지 않는 콜드 데이터의 경우 더 큰 데이터 블록이 압축되고, 자주 액세스되고 더 자주 덮어쓰이는 핫 데이터의 경우 더 작은 데이터 블록이 압축되어 프로세스의 효율성이 높아집니다.

TSSE는 ONTAP 9.8에서 도입되었으며 새로 생성된 씬 프로비저닝 AFF 볼륨에서 자동으로 활성화됩니다. 기존의 씬 프로비저닝된 AFF 볼륨과 씬 프로비저닝된 비 AFF DP 볼륨에서 온도에 따른 스토리지 효율성 향상 기능을 활성화할 수 있습니다. TSSE는 고밀도 프로비저닝 볼륨에서 지원되지 않습니다.

다음 플랫폼에는 온도에 따른 저장 효율성이 적용되지 않습니다.

플랫폼	**ONTAP** 버전입니다
• AFF A1K 를 참조하십시오 • AFF A90 를 참조하십시오 • AFF A70 를 참조하십시오 • FAS90를 참조하십시오 • FAS70를 참조하십시오	9.15.1 이상
• AFF C80 를 참조하십시오 • AFF C60 를 참조하십시오 • AFF C30 를 참조하십시오 • AFF A50 를 참조하십시오 • AFF A30 를 참조하십시오	9.16.1 이상

이 플랫폼은 다음을 사용합니다."CPU 또는 전용 오프로드 프로세서 스토리지 효율성" . 압축은 메인 CPU나 전용 오프로드 프로세서를 사용하여 수행되며 핫 데이터나 콜드 데이터에 기반하지 않습니다.

시간이 지남에 따라 볼륨에서 사용되는 공간의 양은 8K 적응형 압축에 비해 TSSE에서 더 두드러질 수 있습니다. 이러한 동작은 TSSE와 8K 적응형 압축 간의 아키텍처 차이로 인해 예상됩니다.

"기본" 및 "효율적인" 모드 도입

ONTAP 9.10.1부터 _default_and_efficient_볼륨 수준 스토리지 효율성 모드는 AFF 시스템에만 도입되었습니다. 두 가지 모드를 통해 파일 압축(기본값) 중에서 선택할 수 있으며, 새 AFF 볼륨을 생성할 때의 기본 모드인 파일 압축(기본값) 또는 온도에 민감한 스토리지 효율성(효율적) 중에서 선택할 수 있습니다. 이 방식은 자동 적응형 압축을 사용하여 자주 액세스하지 않는 콜드 데이터에 대해 압축 절약 효과를 높입니다.

ONTAP 9.10.1 이상으로 업그레이드할 때 볼륨에 현재 활성화된 압축 유형을 기준으로 기존 볼륨에 스토리지 효율성 모드가 할당됩니다. 업그레이드하는 동안 압축이 활성화된 볼륨에 기본 모드가 할당되고, 온도에 민감한 스토리지 효율성을 활성화한 볼륨에 효율적인 모드가 할당됩니다. 압축이 사용되지 않을 경우 스토리지 효율성 모드는 빈 상태로 유지됩니다.

ONTAP 9.10.1"온도에 민감한 스토리지 효율성을 명시적으로 설정해야 합니다"을 사용하여 자동 적응형 압축을 활성화합니다. 하지만 AFF 플랫폼에서 데이터 컴팩션, 자동 중복제거 일정, 인라인 중복제거, 볼륨 간 인라인 중복제거, 볼륨 간 백그라운드 중복제거 등과 같은 기타 스토리지 효율성 기능은 기본 모드와 효율적인 모드 모두에서 기본적으로 사용됩니다.

FabricPool 지원 애그리게이트 및 모든 계층화 정책 유형에서 스토리지 효율성 모드(기본값 및 효율성)가 모두 지원됩니다.

C-Series 플랫폼에서 온도에 민감한 스토리지 효율성을 지원합니다

온도에 민감한 스토리지 효율성(TSSE)은 AFF C-Series 플랫폼에서 기본적으로 활성화되며, 대상 플랫폼에 다음 릴리스가 설치된 상태에서 볼륨 이동 또는 SnapMirror 사용하여 TSSE가 활성화되지 않은 플랫폼에서 TSSE가 활성화된 C-Series 플랫폼으로 씬 프로비저닝된 볼륨을 마이그레이션할 때도 활성화됩니다.

- ONTAP 9.12.1P4 이상

- ONTAP 9.13.1 이상

자세한 내용은 을 "볼륨 이동 및 SnapMirror 작업에 대한 스토리지 효율성 동작"참조하십시오.

기존의 씬 프로비저닝 볼륨의 경우 온도에 민감한 스토리지 효율성이 자동으로 활성화되지 않습니다. 하지만 다음과 같이 설정할 수 있습니다. "스토리지 효율성 모드를 수정합니다" 수동으로 효율 모드로 전환하세요.

스토리지 효율성 모드를 효율적으로 변경한 후에는 다시 변경할 수 없습니다.

인접한 물리적 블록을 순차적으로 압축하여 스토리지 효율성 향상

ONTAP 9.13.1 을 시작으로, 온도에 민감한 스토리지 효율성이 인접한 물리적 블록을 순차적으로 압축하여 스토리지 효율성을 더욱 향상합니다. 온도에 민감한 스토리지 효율성을 사용하는 볼륨은 시스템을 ONTAP 9.13.1 로 업그레이드할 때 자동으로 순차적 패킹을 지원합니다. 순차적 패킹이 활성화된 후에는 다음을 수행해야 "기존 데이터를 수동으로 다시 압축합니다"합니다.

ONTAP 전용 오프로드 프로세서 스토리지 효율성에 대해 알아보세요

전용 오프로드 프로세서 저장 효율성은 연속적인 물리적 블록의 순차적 패킹을 수행하고 32k 데이터 압축을 위해 전용 오프로드 프로세서를 사용합니다. 32k 압축을 사용하면 8k 적응형 압축을 사용하는 플랫폼과 달리 볼륨 수준에서 공간 절약이 실현되는 것과 달리 집계 수준에서 공간 절약이 실현됩니다. 전용 오프로드 프로세서 스토리지 효율성을 사용하는 플랫폼은 온도 민감 스토리지 효율성(TSSE)을 사용하지 않습니다. 즉, 압축은 핫 데이터나 콜드 데이터에 기반하지 않습니다. 이를 통해 성능에 영향을 미치지 않으면서 즉각적인 공간 절약 효과를 얻을 수 있습니다.

다음 플랫폼과 ONTAP 버전에서는 전용 오프로드 프로세서 스토리지 효율성이 기본적으로 활성화되어 있습니다.

AFF A20 플랫폼은 전용 오프로드 프로세서 저장 효율성을 지원하지 않습니다. AFF A20 플랫폼의 경우 SnapMirror 기술을 사용하여 마이그레이션된 데이터는 메인 CPU를 사용하여 자동으로 32k 인라인 압축으로 변환됩니다.

플랫폼	**ONTAP** 버전입니다
• AFF A1K 를 참조하십시오 • AFF A90 를 참조하십시오 • AFF A70 를 참조하십시오 • FAS90를 참조하십시오 • FAS70를 참조하십시오	9.15.1 이상

플랫폼	**ONTAP** 버전입니다
• AFF C80 를 참조하십시오 • AFF C60 를 참조하십시오 • AFF C30 를 참조하십시오 • AFF A50 를 참조하십시오 • AFF A30 를 참조하십시오	9.16.1 이상

다음 플랫폼의 경우 스토리지 효율성이 자동으로 활성화되므로 구성이 필요하지 않습니다. 이는 새로 생성된 모든 씬 프로비저닝 볼륨과 기존 데이터(다른 플랫폼에서 이동된 볼륨 포함)에 적용됩니다. 중복 제거는 공간 보장 설정에 관계없이 활성화됩니다. 압축과 데이터 압축은 모두 공간 보장을 없음으로 설정해야 합니다. 볼륨 이동이나 SnapMirror 기술을 사용하여 마이그레이션된 데이터는 자동으로 32k 인라인 압축으로 변환됩니다.

- AFF C80 를 참조하십시오
- AFF C60 를 참조하십시오
- AFF C30 를 참조하십시오
- AFF A1K 를 참조하십시오
- AFF A90 를 참조하십시오
- AFF A70 를 참조하십시오
- AFF A50 를 참조하십시오
- AFF A30 를 참조하십시오

다음 플랫폼의 경우, ONTAP 9.15.1 이상으로 업그레이드하기 전에 스토리지 효율성이 활성화되었던 기존 씬 프로비저닝 볼륨에서만 스토리지 효율성이 기본적으로 활성화됩니다. CLI 또는 REST API 방법을 사용하여 새로 생성된 볼륨에서 스토리지 효율성을 활성화할 수 있습니다. 볼륨 이동이나 SnapMirror 기술을 사용하여 마이그레이션된 데이터는 원래 플랫폼에서 압축이 활성화된 경우에만 32k 인라인 압축으로 변환됩니다.

- FAS90를 참조하십시오
- FAS70를 참조하십시오

지원되는 플랫폼 중 하나로 컨트롤러를 업그레이드하는 방법에 대한 정보는 다음을 참조하세요. "ONTAP 하드웨어 업그레이드 설명서" .

저작권 정보

Copyright © 2026 NetApp, Inc. All Rights Reserved. 미국에서 인쇄됨 본 문서의 어떠한 부분도 저작권 소유자의 사전 서면 승인 없이는 어떠한 형식이나 수단(복사, 녹음, 녹화 또는 전자 검색 시스템에 저장하는 것을 비롯한 그래픽, 전자적 또는 기계적 방법)으로도 복제될 수 없습니다.

NetApp이 저작권을 가진 자료에 있는 소프트웨어에는 아래의 라이센스와 고지사항이 적용됩니다.

본 소프트웨어는 NetApp에 의해 '있는 그대로' 제공되며 상품성 및 특정 목적에의 적합성에 대한 명시적 또는 묵시적 보증을 포함하여(이에 제한되지 않음) 어떠한 보증도 하지 않습니다. NetApp은 대체품 또는 대체 서비스의 조달, 사용 불능, 데이터 손실, 이익 손실, 영업 중단을 포함하여(이에 국한되지 않음), 이 소프트웨어의 사용으로 인해 발생하는 모든 직접 및 간접 손해, 우발적 손해, 특별 손해, 징벌적 손해, 결과적 손해의 발생에 대하여 그 발생 이유, 책임론, 계약 여부, 엄격한 책임, 불법 행위(과실 또는 그렇지 않은 경우)와 관계없이 어떠한 책임도 지지 않으며, 이와 같은 손실의 발생 가능성이 통지되었다 하더라도 마찬가지입니다.

NetApp은 본 문서에 설명된 제품을 언제든지 예고 없이 변경할 권리를 보유합니다. NetApp은 NetApp의 명시적인 서면 동의를 받은 경우를 제외하고 본 문서에 설명된 제품을 사용하여 발생하는 어떠한 문제에도 책임을 지지 않습니다. 본 제품의 사용 또는 구매의 경우 NetApp에서는 어떠한 특허권, 상표권 또는 기타 지적 재산권이 적용되는 라이센스도 제공하지 않습니다.

본 설명서에 설명된 제품은 하나 이상의 미국 특허, 해외 특허 또는 출원 중인 특허로 보호됩니다.

제한적 권리 표시: 정부에 의한 사용, 복제 또는 공개에는 DFARS 252.227-7013(2014년 2월) 및 FAR 52.227-19(2007년 12월)의 기술 데이터-비상업적 품목에 대한 권리(Rights in Technical Data -Noncommercial Items) 조항의 하위 조항 (b)(3)에 설명된 제한사항이 적용됩니다.

여기에 포함된 데이터는 상업용 제품 및/또는 상업용 서비스(FAR 2.101에 정의)에 해당하며 NetApp, Inc.의 독점 자산입니다. 본 계약에 따라 제공되는 모든 NetApp 기술 데이터 및 컴퓨터 소프트웨어는 본질적으로 상업용이며 개인 비용만으로 개발되었습니다. 미국 정부는 데이터가 제공된 미국 계약과 관련하여 해당 계약을 지원하는 데에만 데이터에 대한 전 세계적으로 비독점적이고 양도할 수 없으며 재사용이 불가능하며 취소 불가능한 라이센스를 제한적으로 가집니다. 여기에 제공된 경우를 제외하고 NetApp, Inc.의 사전 서면 승인 없이는 이 데이터를 사용, 공개, 재생산, 수정, 수행 또는 표시할 수 없습니다. 미국 국방부에 대한 정부 라이센스는 DFARS 조항 252.227-7015(b)(2014년 2월)에 명시된 권한으로 제한됩니다.

상표 정보

NETAPP, NETAPP 로고 및 http://www.netapp.com/TM에 나열된 마크는 NetApp, Inc.의 상표입니다. 기타 회사 및 제품 이름은 해당 소유자의 상표일 수 있습니다.