

기술 백서

플래시어레이//C를 통한 Microsoft SQL Server 백업 및 복원

SQL 서버 백업을 위한 용량 및 성능 스토리지 최적화

목차

소개	3
솔루션 개요	3
퓨어스토리지 플래시어레이//C	4
퓨리티(Purity)	5
솔루션 이점	6
테스트 환경	7
SQL 서버 구성	7
플래시어레이//C 구성	8
연결성	8
테스트 데이터	9
블록 스토리지를 사용한 플래시어레이//C로의 백업/복구	9
병렬 처리	10
압축	11
백업/복원 처리량	12
SMB 공유를 사용한 플래시어레이//C로 백업/복구	13
병렬 처리	13
압축	14
백업/복원 처리량	14
플래시어레이//C 세이프모드 스냅샷을 통한 복구	14
참고 자료	15



소개

이 문서에서는 퓨어스토리지의 플래시어레이(FlashArray™)가 파일 및 블록 백업을 위한 탁월한 SQL 서버 백업 대상이며, 견고한 백업 전략에서 신뢰할 수 있는 일부임을 입증하는 테스트 결과를 살펴봅니다. 또한 퓨어스토리지의 플래시어레이//C(FlashArray//C) 스토리지 시스템을 SQL 서버 백업을 위한 직접 네트워크 연결 스토리지(NAS)로 사용하는 경우, 어떤 매개 변수를 조율해 시스템의 백업 성능을 최적화할 수 있는지 집중적으로 알아봅니다.

플래시어레이//C는 용량 최적화된 NAND 플래시 메모리 기술을 갖춘 최초의 QLC(All-Quad-Level Cell) 플래시 어레이로, 하드 디스크 드라이브(HDD)에 비해 테라바이트당 비용이 비슷하거나 낮습니다. 플래시어레이//C는 QLC를 활용하여 최고의 NVMe 성능을 발휘하고, 하이퍼 통합을 지원하며, 용량 지향 워크로드의 데이터 관리를 간소화해줍니다.

솔루션 개요

비즈니스 크리티컬 애플리케이션에 SQL 서버 데이터베이스를 사용하는 조직은 데이터를 보호 및 복구할 수 있어야 합니다. 그렇지 않으면 비즈니스가 중단되는 위험에 처할 수 있습니다. SQL 서버에는 기본 제공되는 Transact-SQL 백업 명령 톨과 백업 예약 및 자동화에 사용되는 에이전트가 포함돼 있습니다. 이 두 가지는 데이터베이스 관리자(DBA)가 데이터를 쉽게 백업 및 복원하고, 데이터 무결성을 보장하며, 데이터베이스를 지원되는 특정 시점으로 복원하기 충분한 데이터를 유지할 수 있게 합니다. 대상 스토리지 장치는 파일을 백업 및 복구하는 데 사용됩니다. 퓨어스토리지의 플래시어레이//C 하드웨어에서 퓨리티(Purity) 데이터 스토리지 소프트웨어를 실행하는 블록 및 파일 서비스를 대상으로 사용해, 백업 및 복원을 위한 세 개의 SQL 서버 인스턴스를 테스트했습니다.

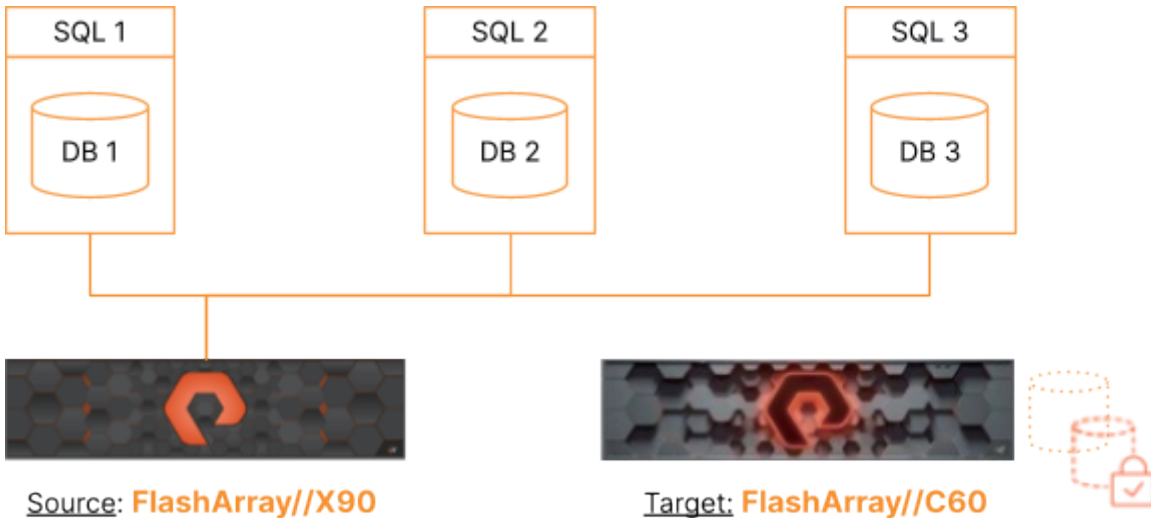


그림 1: 솔루션 개요

퓨어스토리지 플래시어레이//C

퓨어스토리지의 플래시어레이 시스템은 올 솔리드 스테이트(SSD) 시스템으로, 다이렉트플래시(DirectFlash®), NVMe-oF, FC 및 iSCSI 액세스는 물론, SMB 및 NFS를 통한 파일 액세스를 제공합니다. 플래시어레이 제품군은 성능 지향적인 워크로드를 위한 플래시어레이//X, 더 적은 수의 어레이로 대규모 애플리케이션을 지원하는 플래시어레이//XL, 용량 중심 워크로드를 위한 플래시어레이//C의 세 가지 제품으로 구성되어 있습니다. 모든 데이터는 쓰기가 되기 전에 플래시어레이에 의해 중복이 제거되고 압축됩니다. 인라인 데이터 중복 제거와 압축 시 성능 저하가 없으며, //X의 경우는 3.3PB, //XL의 경우는 5.5PB, //C의 경우는 7.3PB의 유효 용량을 지원할 수 있습니다.

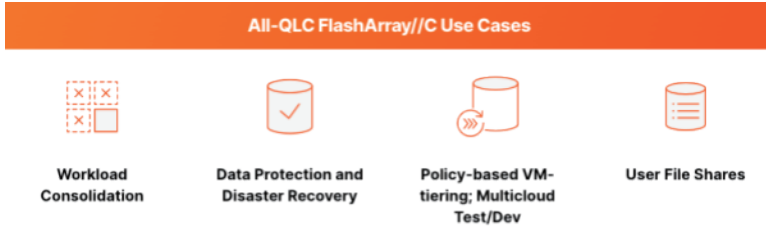


그림 2: 플래시어레이//C 하이라이트

플래시어레이 제품군 중 플래시어레이//C는 용량에 최적화된 QLC 기반 플랫폼으로, 퓨리티의 사용 편의성, 견고한 데이터 관리 및 데이터 보호 기능을 모두 제공합니다.

플래시어레이//X의 성공에 기반해 출시된 플래시어레이//C는 기존의 디스크 또는 하이브리드 스토리지 대비 높은 용량의 어레이와 일관된 성능, 낮은 레이턴시를 제공합니다. 플래시어레이//C는 높은 안정성을 유지하며 네이티브 QLC NAND의 장점을 제공하는 퓨리티 업데이트로 레이턴시 프로필이 더 높아졌습니다. 일반적으로, QLC NAND는 복잡한 설계와 낮은 셀 내구성, 더 높은 에너지 요구 사항으로 인해 데이터를 기록하거나 삭제할 때 더 많은 주의를 기울여야 합니다. 그 결과, 플래시어레이//C의 성능은 최저 1밀리초(퓨리티 6.1.9 이상)의 낮은 레이턴시로 측정될 수 있습니다.

플래시어레이//C의 읽기 레이턴시는 워크로드의 스레드 수와 처리량이 늘어나면서 1밀리초에서 3.5밀리초로 점차 증가하며, 쓰기 레이턴시는 일정하게 유지됩니다. 읽기 레이턴시가 늘어나기 때문에, 최대 성능을 보장하려면 백업과 같은 다중의 병렬 읽기 I/O 스트림 워크로드 애플리케이션을 사용하는 것이 중요합니다.

플래시어레이//C는 크롤링 속도와 효율성이 향상되어, 플래시어레이//X와 플래시어레이//C 간 데이터 절감률 격차를 줄였습니다. 플래시어레이//C는 데이터 중복 제거도 향상되어, 플래시어레이//X의 약 80~85%의 데이터 절감률을 달성했습니다.

플래시어레이//C는 현재 파일 서비스를 제공하는 유일한 플래시어레이 제품입니다. 플래시어레이 파일 서비스는 통합 블록 및 파일 플랫폼을 위해 기본적인 멀티 프로토콜 파일 스토리지와 플래시어레이//C에 대한 액세스를 제공합니다. 이제 인프라의 역량에 따라 SQL 백업의 대상으로 파일 또는 블록을 선택할 수 있습니다. 플래시어레이//C 파일 서비스는 비즈니스 크리티컬 데이터베이스의 백업 대상으로 사용할 수 있는 중앙 NAS 저장소 생성 옵션을 제공하여, 기능이나 성능에 지장을 주지 않고 쉽게 액세스하고 간단히 사용할 수 있습니다. 파일 기반 데이터와 블록 기반 데이터는 단일 통합 데이터 계층, 공통된 용량 풀, 전역적 데이터 절감의 이점을 누릴 수 있습니다. 플래시어레이//C를 사용하는 NAS 파일 스토리지 서비스는 플래시어레이//X 블록 스토리지와 동일한 안정성, 데이터 절감 및 간소함을 제공합니다.

99.9999%의 가용성의 일관된 올플래시 성능과 365일 24시간 상시 운영을 지원하는 무중단 업그레이드, 하이브리드 스토리지보다 낮은 비용을 통해, IT 조직은 분산된 다중 하이브리드 디스크 기반 솔루션에서 수행되는 복잡한 사일로화된(siloed) 백업 방식을 제거함으로써 데이터 보호 작업을 간소화할 수 있습니다.



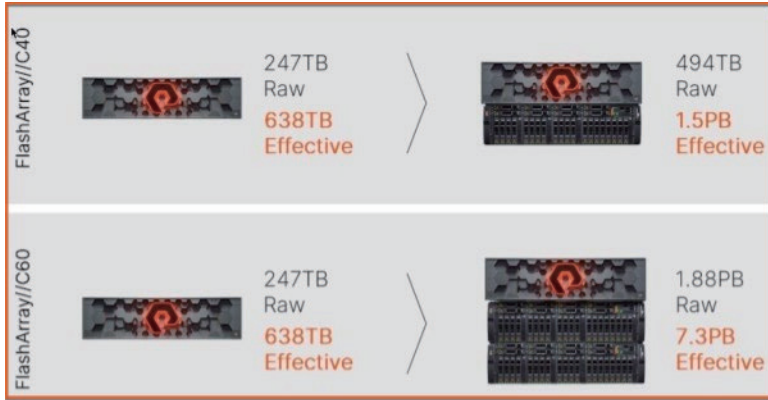


그림 3: 플래시어레이//C 확장성

플래시어레이//C는 또 다른 장점인 확장성(위의 그림 3 참조) 덕분에 3U로 1.5PB의 유효 용량을 제공하는 시스템에서 9U로 7.3PB 이상의 유효 용량을 제공하는 시스템으로 확장이 가능하며, 엔드-투-엔드 올 NVMe 아키텍처와 집적도 구성을 통해 일관된 성능을 제공합니다. 간단한 하드웨어, 소프트웨어 및 클라우드 관리 톨은 모든 것이 원활히 연동되도록 설계되었습니다. 내재된 간소함은 다음의 내용으로 설명됩니다.

- 단 6개의 케이블이 포함된 하나의 박스 및 매뉴얼 없이 30분 설치(퓨어스토리지 전문 서비스 또는 파트너 설치 가능)
- 인라인 데이터 절감 및 엔드-투-엔드 암호화
- 유연한 구매 프로그램(에버그린 스토리지 구독 프로그램)으로 중단 없이 신속하게 업그레이드 및 원활하게 확장
- 성능 튜닝 불필요
- 자동화를 위한 API
- AI 기반 클라우드 관리
- 모든 어레이 소프트웨어 포함

퓨리티(Purity)

플래시어레이//C를 구동하는 퓨리티 운영 환경은 포괄적인 데이터 서비스를 제공합니다. 퓨리티 데이터 스토리지 소프트웨어는 다음과 같은 주요 구성 요소를 통해 데이터 효율성, 보안 및 가용성이 보장되는 방식으로 데이터가 저장된다는 확신을 제공합니다.

- **데이터 절감:** 퓨리티의 세분화되고 완전한 데이터 절감은 탁월한 스토리지 효율성을 제공합니다. 세분화되고 완전한 데이터 절감을 고려하면, 퓨리티 스토리지 효율성은 타의 추종을 불허합니다. 데이터가 중복 제거되고 압축되기 전에 반복적인 바이너리 패턴이 제거되므로 데이터 절감 프로세스가 간단합니다.
- **상시 자동 암호화:** 모든 것을 암호화하는 퓨리티의 접근 방식은 사용자 개입이나 키 관리 없이 엔터프라이즈급 데이터 보안을 기본 제공합니다. 퓨어스토리지의 인크립트리듀스(EncryptReduce™)는 데이터 압축과 중복 제거에 영향을 주지 않고 이동 중인 데이터를 암호화합니다. 또한 키 관리 상호운용성 프로토콜(KMIP)을 통해 물리적 보안을 제공합니다.
- **고가용성:** 퓨리티는 미션 크리티컬 애플리케이션과 데이터를 온라인 및 액세스 가능한 상태로 유지하면서 다운타임 위험을 줄여 비즈니스 연속성을 보장해줍니다. 처음부터 플래시를 위해 설계된 퓨리티 RAID-HA는 동시에 발생하는 2개의 드라이브 장애에 대한 보호 기능을 제공하며, 몇 분 내에 자동으로 재구축을 시작하고, 비트 오류를 감지해 수정합니다. 또한 퓨리티는 성능에 변동이 있는 경우 이를 장애로 간주하고 패리티를 사용해 병목 현상을 우회하여 일관된 레이턴시를 제공합니다.

- 모든 것이 무중단:** 스토리지 어레이에서 수백 개의 애플리케이션이 호스팅되는 경우, 다운타임은 선택 사항이 아닙니다. 퓨리티는 스토리지를 오프라인 상태로 전환하거나, 애플리케이션 성능에 지장을 주지 않으면서 플래시 용량을 확장하고 컨트롤러를 업그레이드하며 장애가 발생한 구성 요소를 교체할 수 있게 합니다. 퓨리티는 진정한 무중단 운영을 보장합니다.
- 지능형 서비스 품질(QoS):** 퓨리티는 상시 가동되는 QoS를 사용해 인프라를 지속적으로 최적화하여 워크로드 중단과 리소스 호깅(hogging)을 방지합니다. 인위적인 워크로드 제한 없이 스토리지 활용도가 극대화되고, 모든 워크로드에 대해 완전한 성능이 제공됩니다.
- 스냅샷:** 퓨리티 스냅샷은 성능에 영향을 미치지 않으며 간단하고 공간 효율적입니다. 스냅샷 기술은 메타데이터를 데이터와 함께 캡슐화하여 스냅샷을 이동할 수 있게 해 줍니다. 이는 모든 플래시어레이에서 복구할 수 있는 형식으로 데이터를 플래시어레이에서 클라우드로 오프로드 할 수 있다는 의미입니다. 또한 퓨리티는 플래시어레이 간 스냅샷의 복제본을 서드 파티 NFS 서버인 플래시블레이드(FlashBlade®)로 자유롭게 이동할 수 있게 합니다. 데이터 이동성은 통합 데이터 관리 전략의 핵심입니다. 스냅샷은 자유롭게 구성할 수 있는 정책과, 복제 및 이동성을 위해 스냅샷을 오프로드할 수 있는 거의 무한한 수단을 제공합니다.
- 랜섬웨어 보호:** 세이프모드(Safemode™) 스냅샷은 랜섬웨어 보호 기능을 제공할 수 있습니다. 퓨어스토리지의 스냅샷은 변경할 수 없는 고성능 스토리지 효율성을 제공합니다. 세이프모드는 스냅샷에 추가적인 보호 기능을 추가하여 해커가 스토리지 어레이에 대한 관리자 크리덴셜을 빼내 스냅샷을 영구 삭제하는 것을 방지합니다. 스냅샷은 랜섬웨어 공격으로부터 복구할 수 있는 기능을 갖춘 데이터 보호 전략의 핵심입니다.



그림 4: 퓨리티/플래시어레이의 기능

퓨리티 스토리지 소프트웨어로 지원되는 플래시어레이//C는 엔터프라이즈용으로 사용할 수 있으며 가장 까다로운 환경에서도 최대 99.9999%의 가용성과 랜섬웨어 보호, 무중단 업그레이드 및 일관된 성능을 제공합니다.

솔루션 이점

퓨어스토리지는 플래시어레이//C 솔루션에서 Microsoft SQL Server를 효율적이고 효과적으로 백업 및 복원할 수 있다는 사실을 검증했습니다. 이러한 솔루션은 다음과 같은 혜택을 제공합니다.

- 일관된 고성능 백업 및 복원을 제공합니다. 퓨리티의 상시 가동(Always-On) QoS는 플래시어레이//C가 최적의 성능을 유지하도록 지속적으로 튜닝합니다.
- 하이브리드 스토리지의 경제성과 올플래시 성능으로 비용을 최적화하고 확장성을 제공합니다.



- 블록 및 파일을 통합하는 단일 솔루션을 통해 구현의 유연성과 간소함을 제공합니다.
- 논리적 손상 및 랜섬웨어에 대한 보호로 고가용성을 유지합니다. 퓨리티 RAID-HD는 2개의 드라이브에 동시에 발생하는 장애로부터 보호하고 비트 오류를 감지해 수정합니다. 세이프모드 스냅샷은 블록과 파일에 대한 빠르고 신속한 복구를 통해 랜섬웨어에 대비한 보호를 제공합니다.

테스트 환경

서버 세부 정보

표 1에 표시된 것처럼 Microsoft Window Server 2022, 빌드 20348.169.210806를 운영 체제로 사용했으며 모든 서버의 하드웨어 구성은 동일합니다.

구성 요소	설명
프로세서	2 x Intel Xeon E5-2697 v2 @ 2.70GHz (총 24코어) 하이퍼스레딩 지원
메모리	512GB RAM
이더넷(iSCSI)	Mellanox MT27500 제품군 네트워크 어댑터(40Gbps) 2개, LACP 팀
호스트 버스 어댑터(HBA)	QLogic 2692 듀얼 포트 16Gb 광 채널 HBA PCIe

표 1: 서버 세부 정보

SQL 서버 구성

표 2에 표시된 것처럼 모든 서버의 하드웨어 구성은 동일합니다.

구성 요소	설명
SQL 서버 버전	15.0.4188.29(CU15)
SSMS	18.10 (빌드: 15.0.18390.0)
SQL 서버 메모리	제한: 최소: 0, 최대: 16384MB (16GB)
최대 평행도	MAXDOP = 0
최대 전송 크기	MAXTRANSFERSIZE: 기본*
데이터 디스크 수	8개(NTFS, 블록 크기:64K)
데이터 파일 수	8개
로그 디스크 수	1개(NTFS, 블록 크기 64K)



로그 파일 수	1개
백업 디스크 수	8개

*SQL 서버에 의해 자동 설정됨

표 2: SQL 서버 구성

플래시어레이//C 구성

아래 표 3은 테스트에 사용된 플래시어레이//C의 세부 정보입니다.

구성 요소	설명
퓨리티 버전	6.1.11
용량	320.09TB(351.94TB 가용 용량)
컨트롤러	2개(액티브/패시브)
이더넷(iSCSI, 파일)	활성 포트 8개(25Gb)
백업 디스크 수	24개 볼륨
SMB 공유 수	SMB 공유 1개
가상 인터페이스 수	4개

표 3: 플래시어레이//C 구성

연결성

고성능 인프라와 마찬가지로, 처리량을 극대화하고 이중화를 제공하기 위해 SQL 서버와 플래시어레이 간 다중 네트워크 연결을 구성해야 합니다. 동일한 권장 사항이 백업 워크로드 프로파일에도 적용되며, 이 네트워크 인터페이스를 전용으로 사용하는 것이 좋습니다. iSCSI의 경우 전용 VLAN이 백업 트래픽을 격리할 수 있습니다. 그림 5는 테스트 환경이 어떻게 연결되었는지에 대한 세부 정보를 제공합니다. 프론트엔드 SQL 서버 데이터는 플래시어레이//X90에서 광 채널로 연결되었습니다. 백업 워크로드의 경우는 iSCSI용 전용 VLAN과 파일 서비스를 사용하기로 했습니다.



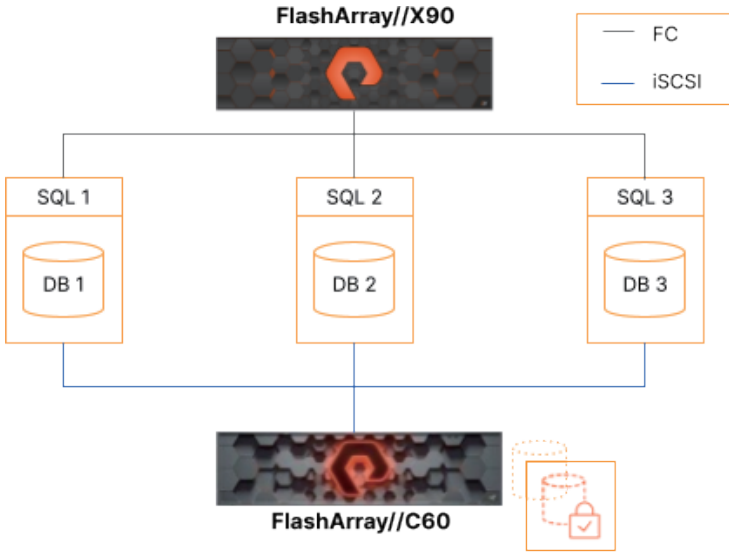


그림 5: 환경 연결성 테스트

테스트 데이터

테스트 환경에서 내부 툴을 사용해 각 SQL 서버에서 1TB의 테스트 데이터를 생성했습니다. 표 4에 세부 정보가 표시되어 있습니다.

구성 요소	설명
데이터 소스 테스트	Wikipedia
임의성	60% 임의 데이터
크기	각 SQL 서버 호스트에 1TB

표 4: 테스트 데이터

블록 스토리지를 사용한 플래시어레이//C로의 백업/복구

주어진 가용 하드웨어에서 최상의 성능을 끌어내기 위해 플래시어레이//C에 부담을 가하는 테스트를 수행했습니다.

테스트는 전체 데이터베이스 백업만 사용해 수행되었습니다. 증분 백업은 검토되지 않았습니다. 분석 과정에서, 단일 백업 파일과 다중 백업 파일 그리고 단일 SAN 디스크와 다중 SAN 디스크 사이에 병렬 처리의 영향이 있는지를 검사하여, 플래시어레이//C가 증가하는 백업 워크로드를 어떻게 처리했는지 파악했습니다. 또한 SQL 서버 압축 설정과 이러한 설정이 전체 솔루션의 성능에 미치는 영향을 평가했습니다. 기간, IOPS, 레이턴시 및 처리량을 사용해 플래시어레이//C 성능을 측정했습니다.

백업 및 복구 작업 시, SQL 서버는 기본적으로 256KB 블록 크기를 사용합니다.



병렬 처리

Microsoft에서 권장하는 바와 같이, 병렬처리는 성능을 향상해주는 것으로 알려져 있습니다. 그러나 이 테스트의 목적은 SQL 서버 백업/복구를 위해 플래시어레이//C에서 다중 디스크를 보유하는 것이 성능을 크게 향상시키는지 여부를 확인하는 것이었습니다. 플래시어레이//C에서 단일 디스크에 있는 다중 백업 파일에 대한 백업과 비교해, 다중 디스크로의 백업이 백업 시간을 크게 개선하지는 못했다는 사실을 발견했습니다. 그림 6과 표 5는 단일 디스크에서 다중 백업 파일을 사용할 경우 IOPS가 약간 더 좋았음을 보여 줍니다. 그러나 차이는 미미했습니다.

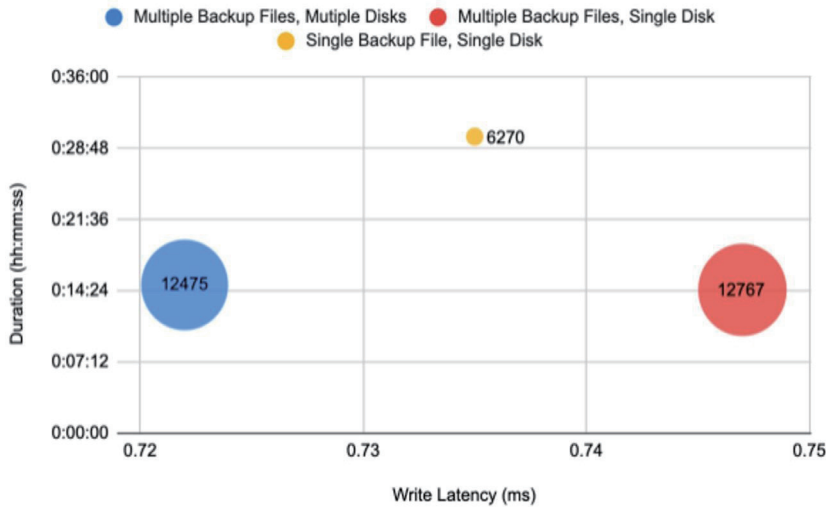


그림 6: 백업 병렬 처리(블록)

백업 대상	기간 (hh:mm:ss)	쓰기 레이턴시 (밀리초)	IOPS
다중 디스크	0:15:00	0.72	12,475
단일 디스크	0:30:00	0.74	6,270
단일 디스크, 다중 백업 파일	0:14:30	0.75	12,767

표 5: 백업 병렬 처리(블록)

동일 구성에서의 복구 성능은 다중 디스크를 사용하는 것이 유리하기 때문에 복구 시간이 거의 향상되지 않았음을 볼 수 있었습니다. 그림 7과 표 6은 테스트 결과를 보여줍니다.



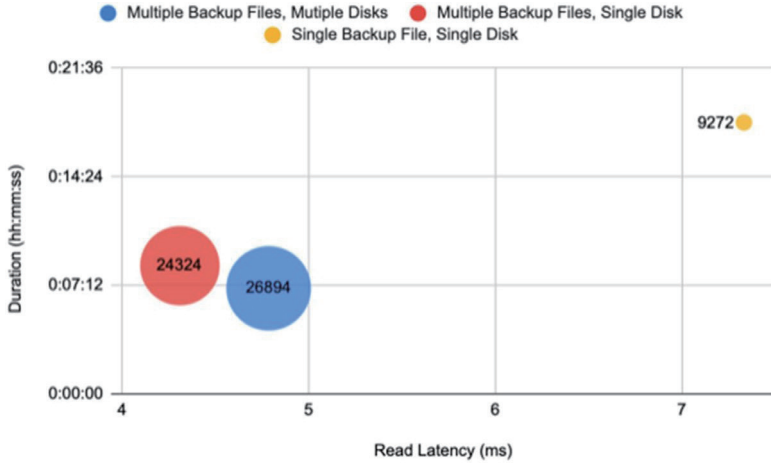


그림 7: 복구 병렬 처리(블록)

복원 소스	기간 (hh:mm:ss)	읽기 레이턴시 (밀리초)	IOPS
다중 디스크	0:07:00	4.8	26,894
단일 디스크	0:18:00	7.3	9,272
단일 디스크, 다중 백업 파일	0:08:30	4.3	24,324

표 6: 복원 병렬 처리(블록)

SQL 서버 백업에 단일 디스크를 사용할지, 또는 다중 디스크를 사용할지 여부는 독자의 선택입니다. 퓨어스토리지는 다중 백업 파일을 사용할 것을 권장합니다. 테스트 결과 1:1 데이터 파일을 백업 파일로 생성하면 백업 기간이 가장 짧은 것으로 나타났습니다.

압축

퓨어스토리지 플래시어레이//C 스토리지 시스템은 기본적으로 썬 프로비저닝과 상시 가동되는 데이터 절감 기능을 제공합니다. SQL 서버 백업 압축을 해제하면 SQL 서버 호스트에서 CPU를 상당히 절감할 수 있습니다. 그러나 백업 전용 네트워크 인프라를 구축할 수 없는 환경도 있고, 데이터베이스 용량이 크고 백업 SLA가 엄격한 환경도 있습니다. 이런 경우 SQL 서버 백업 압축이 유일한 옵션일 수 있습니다.

플래시어레이//C의 인라인 및 사후 데이터 절감은 SQL 서버 백업에 압축을 사용하는 동안 여전히 유용할 수 있으며, 백업 중인 데이터베이스의 종류에 따라 결과가 달라질 수 있습니다. 테스트와 개발에 동일한 운영 데이터베이스를 사용하지만 백업이 여전히 필요한 경우 더 나은 데이터 절감 효과가 나올 수 있습니다. 그러나 매우 다른 여러 SQL 서버 데이터베이스를 백업하는 경우에는 데이터 절감률이 그다지 좋지 않습니다. 1-테라바이트 크기의 동일한 데이터베이스 세 개에서 테스트 데이터를 사용했을 때, 플래시어레이//C는 1.2:1의 데이터 절감이 가능했습니다. SQL 서버 압축을 해제한 경우는 3:1입니다. 중요한 점은 백업 시간이 거의 40% 단축되었고 레이턴시도 매우 낮았다는 것입니다. 그림 8 및 표 7에서 자세한 결과를 확인할 수 있습니다.



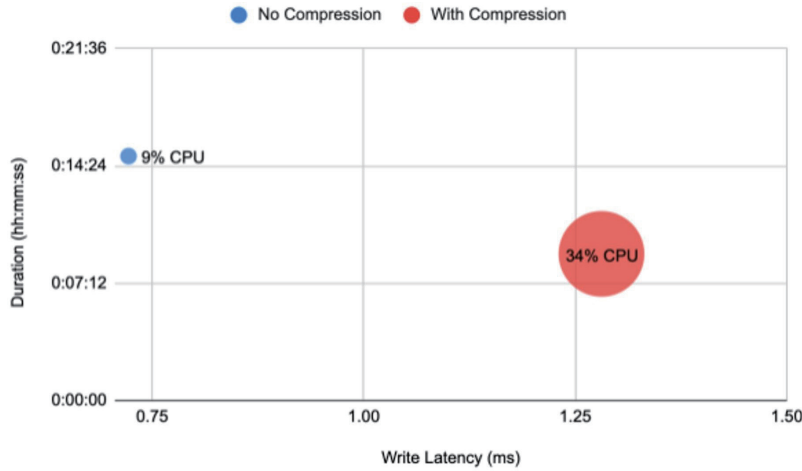


그림 8: 압축 성능(블록)

백업	기간 (hh:mm:ss)	쓰기 레이턴시 (밀리초)	SQL 서버 CPU	플래시어레이//C DRR
압축하지 않은 경우	0:15:00	0.72	9%	3:11*
압축한 경우	0:09:00	1.3	34%	1.2:1*

* 테스트에 사용된 데이터 세트 기준으로, 데이터 절감률은 보장되지 않습니다.

표 7: 압축 성능(블록)

백업/복원 처리량

표 8은 3TB 데이터베이스의 백업 및 복구 모두에서 플래시어레이//C의 뛰어난 처리 성능을 보여 줍니다.

운영	기간 (hh:mm:ss)	처리량 (TB/시간)	IOPS
백업 (압축: OFF)	0:15:00	11	12,767
복원 (압축: OFF)	0:07:00	23	26,894
백업 (압축: ON)	0:09:30	6.3	7,402
복원 (압축: ON)	0:06:30	9	10481

표 8: 전체 처리량 성능(블록)



SMB 공유를 사용한 플래시어레이//C로 백업/복구

플래시어레이//C 파일 서비스는 클라이언트 연결에 가상 인터페이스(VIF)를 사용합니다. 클라이언트는 내부적으로 플래시어레이//C에 매핑되는 VIF DNS 이름 또는 IP 주소를 사용하여 SMB 공유 디렉터리에 연결합니다. VIF는 이중화를 위해 각 컨트롤러에서 두 개의 물리적 인터페이스로 설정해야 합니다.

최소 하나의 VIF가 필요합니다. 그러나, 플래시어레이//C는 둘 이상의 VIF를 가질 수 있으므로 성능을 향상시키고 네트워크 홉(hops)을 줄일 수 있습니다. 플래시어레이//C의 블록 스토리지 측 테스트와 마찬가지로, 테스트는 전체 데이터베이스 백업만 사용하여 수행되었습니다. 분석 과정에서, 병렬 처리가 단일 및 다중 백업 파일 그리고 단일 및 다중 SMB 공유로의 백업에 어떤 영향을 미치는지 검토해, 플래시어레이//C가 증가하는 백업 워크로드를 어떻게 처리했는지 파악했습니다.

또한 SQL 서버 압축 설정도 평가했습니다. 전체 솔루션 성능을 측정하기 위해 기간, IOPS, 레이턴시, 처리량 및 SMB 연결 수를 사용했습니다. 백업 및 복구 중에 SQL 서버는 기본적으로 1024KB 블록 크기를 사용했습니다.

병렬 처리

단일 SMB 공유에서 단일 백업 파일을 테스트한 다음, 단일 SMB 공유에서 다중 파일을 테스트하고, 다중 SMB 공유에서 다중 백업 파일을 테스트했습니다. 블록 스토리지와 비교할 때, 동일한 공유에 다중 백업 파일이 있는 것은 큰 영향을 미치지 않았습니다. 성능에 실제로 영향을 미친 것은 다중 플래시어레이//C VIF에서 다중 백업 파일을 사용할 때였습니다. 이는 블록 스토리지의 다중 디스크에 있는 다중 백업 파일을 사용하는 것과 비교할 만한 것으로 나타났습니다.

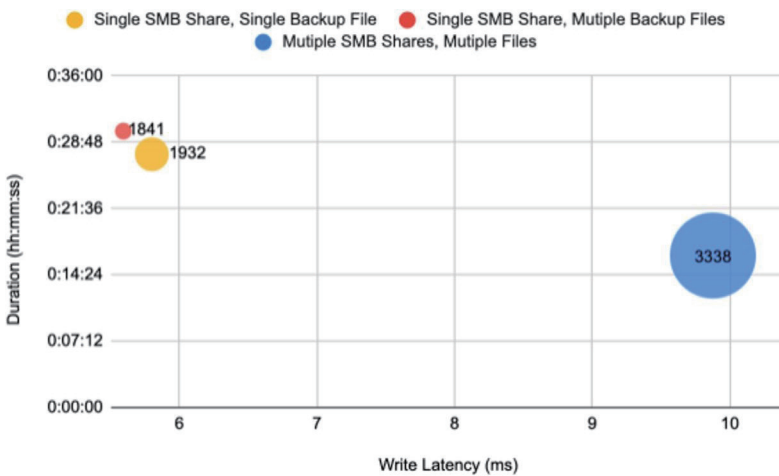


그림 9: 병렬 처리 성능(파일)

백업 대상	시간 (hh:mm:ss)	쓰기 레이턴시 (밀리초)	IOPS	SMB 연결
단일 VIF, 단일 백업 파일	0:27:30	5.8	1,932	8
단일 VIF, 다중 백업 파일	0:30:00	5.6	1,841	24
다중 VIF, 다중 백업 파일	0:16:30	9.8	3,338	24
단일 VIF, 단일 백업 파일	0:27:30	5.8	1,932	8

표 9: 병렬 처리 성능(파일)



압축

앞서 언급했듯이, 플래시어레이//C의 파일 및 블록 서비스는 기본적인 데이터 절감 아키텍처와 로직을 통해 이점을 얻을 수 있습니다.

다중 플래시어레이//C SMB 공유를 SQL 서버 백업 파일의 대상으로 테스트했을 때, 플래시어레이//C 블록 서비스의 유사한 구성과 비교하여 일관된 성능 특성을 보여주었습니다. 레이턴시의 관점에서, 플래시어레이//C-파일은 블록보다 약간 더 나은 성능을 보였습니다. 표 10에 자세한 결과가 나와 있습니다.

압축을 사용한 백업: ON	시간 (hh:mm:ss)	쓰기 레이턴시 (밀리초)	IOPS	블록 크기 (KB)
다중 백업 파일, 다중 블록 디스크	0:09:00	6.3	7,402	256
다중 백업 파일, 다중 VIF	0:09:00	4.0	1,932	1,024

표 10: 압축 성능(파일)

백업/복원 처리량

표 11은 3TB 테스트 데이터베이스의 플래시어레이//C-파일 프로세스 처리량 성능을 분석한 것입니다.

운영	시간 (hh:mm:ss)	처리량 (TB/시간)	IOPS
SMB 백업 (압축: OFF)	0:16:30	11.4	3,338
복원 (압축: OFF)	0:13:30	11.8	3,432
백업 (압축: ON)	0:09:30	6.6	1,932
복원 (압축: ON)	0:06:30	6.9	2,026

표 11: 전체 처리량 성능(파일)

플래시어레이//C 세이프모드 스냅샷을 통한 복구

플래시어레이//C-파일과 플래시어레이//C-블록 백업 파일 볼륨, SMB 공유에 대해 각각 하드웨어 기반 스냅샷을 수행했습니다. 퓨어스토리지의 온라인 문서를 따랐으며, 아무런 문제없이 데이터베이스를 복구할 수 있었습니다.



참고 자료

- 퓨어스토리지의 [데이터 보호 솔루션](#)에 대해 알아보세요.
- [플래시어레이//C](#)에 대해 자세히 알아보세요.
- [Microsoft](#)용 퓨어스토리지 솔루션에 대해 보다 자세히 알아보세요.

©2020 Pure Storage, Pure P 로고, 퓨어스토리지의 등록상표 목록(<https://www.purestorage.com/legal/productenduserinfo.html>)에 포함된 마크는 Pure Storage, Inc.의 등록상표입니다. 기타 모든 상표는 각 해당 소유권자의 재산입니다. 퓨어스토리지 제품 및 프로그램의 사용은 <https://www.purestorage.com/legal/productenduserinfo.html> 및 <https://www.purestorage.com/patents>에서 제공되는 엔드유저 계약, IP 및 기타 약관의 적용을 받습니다.

이 문서에 설명된 퓨어스토리지 제품과 프로그램들은 제품의 사용, 복사, 배포 및 역컴파일/역엔지니어링을 제한하는 라이선스 계약 하에 배포됩니다. 이 문서의 어떠한 부분도 퓨어스토리지의 사전 서면 허가 없이 어떠한 형식이나 방법으로든 복제될 수 없습니다. 퓨어스토리지는 사전 통지 없이 언제든지 퓨어스토리지 제품 및/또는 본 문서에 설명된 프로그램을 개선 및/또는 변경할 수 있습니다.

이 문서는 '있는 그대로' 제공되며, 퓨어스토리지는 법적으로 허용된 범위 내에서 상품성, 특수 목적을 위한 적합성, 또는 비침해성에 대한 보증은 물론 그 어떠한 명시적, 묵시적, 서면, 구술 또는 법적 보증을 부인합니다. 퓨어스토리지는 이 문서의 이용, 공급 또는 성과와 관련하여 발생하는 모든 우발적 또는 결과적 손해에 대해 어떠한 경우에도 책임을 지지 않습니다. 이 문서에 포함된 정보는 예고 없이 변경될 수 있습니다.

Pure Storage, Inc.
650 Castro Street, #400
Mountain View, CA 94041

purestorage.com/kr

+82 2 6001-3330

