



# 스토리지 구성

## Enterprise applications

NetApp  
February 10, 2026

# 목차

스토리지 구성.....	1
NFS 를 참조하십시오.....	1
ONTAP NFS 전송 크기.....	1
산.....	2

# 스토리지 구성

## NFS 를 참조하십시오

MySQL 설명서에서는 NAS 구축에 NFSv4를 사용할 것을 권장합니다.

### ONTAP NFS 전송 크기

기본적으로 ONTAP는 NFS IO 크기를 64K로 제한합니다. MySQL 데이터베이스의 랜덤 IO는 최대 64K 이하라는 훨씬 더 작은 블록 크기를 사용합니다. 대형 블록 IO는 일반적으로 병렬화되므로 최대 64K 역시 제한이 없습니다.

일부 워크로드는 최대 64K로 인해 제한이 발생합니다. 특히, 전체 테이블 스캔 백업 작업과 같은 단일 스레드 작업은 데이터베이스가 더 적은 수의 입출력을 수행할 수 있는 경우 더 빠르고 효율적으로 실행됩니다. 데이터베이스 워크로드에서 ONTAP의 최적의 IO 처리 크기는 256K입니다. 아래에 나열된 특정 운영 체제에 대한 NFS 마운트 옵션이 그에 따라 64K에서 256K로 업데이트되었습니다.

특정 ONTAP SVM의 최대 전송 크기를 다음과 같이 변경할 수 있습니다.

```
Cluster01::> set advanced
```

```
Warning: These advanced commands are potentially dangerous; use them only
when directed to do so by NetApp personnel.
```

```
Do you want to continue? {y|n}: y
```

```
Cluster01::*> nfs server modify -vsERVER vserver1 -tcp-max-xfer-size
262144
```

ONTAP에서 허용되는 최대 전송 크기를 현재 마운트된 NFS 파일 시스템의 rsize/wsize 값보다 작게 줄이지 마십시오. 이로 인해 일부 운영 체제에서 중단되거나 심지어 데이터 손상이 발생할 수 있습니다. 예를 들어, NFS 클라이언트가 현재 rsize/wsize 65536으로 설정되어 있는 경우 클라이언트 자체가 제한되므로 영향을 미치지 않고 ONTAP 최대 전송 크기를 65536에서 1048576 사이에서 조정할 수 있습니다. 최대 전송 크기를 65536 미만으로 줄이면 가용성 또는 데이터가 손상될 수 있습니다.

### NetApp 권장

다음 NFSv4 fstab(/etc/fstab) 설정 설정:

```
nfs4 rw,
hard,nointr,bg,vers=4,proto=tcp,noatime,rsize=262144,wszie=262144
```

NFSv3의 일반적인 문제는 정전 후 잠긴 InnoDB 로그 파일이었습니다. 시간을 사용하거나 로그 파일을 전환하여 이 문제를 해결했습니다. 그러나 NFSv4에는 잠금 작업이 있으며 열려 있는 파일 및 위임을 추적합니다.

# 산

입출력 및 용량 요구 사항이 단일 LUN 파일 시스템의 제한 범위 내에 있는 경우 더 작은 데이터베이스를 한 쌍의 표준 LUN에 배치할 수 있습니다. 예를 들어, 약 2K 랜덤 IOPS가 필요한 데이터베이스는 단일 LUN의 단일 파일 시스템에서 호스팅될 수 있습니다. 마찬가지로, 크기가 100GB인 데이터베이스도 관리 문제를 일으키지 않고 단일 LUN에 적합합니다.

데이터베이스가 클수록 여러 개의 LUN이 필요합니다. 예를 들어, 100K IOPS가 필요한 데이터베이스에는 일반적으로 8개 이상의 LUN이 필요할 수 있습니다. 드라이브에 대한 SCSI 채널 수가 충분하지 않기 때문에 단일 LUN에 병목 현상이 발생합니다. 마찬가지로 단일 10TB LUN에서는 10TB 데이터베이스를 관리하기가 어렵습니다. 논리적 볼륨 관리자는 여러 LUN의 성능과 용량 기능을 함께 결합하여 성능과 관리 효율성을 높이도록 설계되었습니다.

두 경우 모두 한 쌍의 ONTAP 볼륨으로 충분합니다. 간단한 구성을 사용하면 데이터 파일 LUN이 로그 LUN과 마찬가지로 전용 볼륨에 배치됩니다. 논리적 볼륨 관리자를 구성하면 데이터 파일 볼륨 그룹의 모든 LUN이 전용 볼륨에 있고 로그 볼륨 그룹의 LUN은 두 번째 전용 볼륨에 있게 됩니다.

- NetApp는 \* SAN에서 MySQL 배포를 위해 두 개의 파일 시스템을 사용할 것을 권장합니다.
- 첫 번째 파일 시스템은 테이블스페이스, 데이터 및 인덱스를 포함한 모든 MySQL 데이터를 저장합니다.
- 두 번째 파일 시스템은 모든 로그(바이너리 로그, 느린 로그 및 트랜잭션 로그)를 저장합니다.

이러한 방식으로 데이터를 분리해야 하는 이유는 다음과 같습니다.

- 데이터 파일과 로그 파일의 I/O 패턴은 다릅니다. 이들 포트를 분리하면 QoS 제어에서 더 많은 옵션을 사용할 수 있습니다.
- 스냅샷 기술을 최적으로 사용하려면 데이터 파일을 독립적으로 복원할 수 있는 기능이 필요합니다. 데이터 파일을 로그 파일과 함께 사용하면 데이터 파일 복구가 방해됩니다.
- NetApp SnapMirror 기술을 사용하여 데이터베이스에 단순한 RPO 재해 복구 기능을 제공할 수 있지만 데이터 파일 및 로그에 대해 서로 다른 복제 일정이 필요합니다.

필요한 경우 모든 ONTAP 기능을 사용할 수 있도록 미래에 대비한 솔루션을 이 기본적인 두 볼륨 레이아웃을 사용하십시오.

\*NetApp는 다음과 같은 기능 때문에 ext4 파일 시스템으로 드라이브를 포맷할 것을 권장합니다.

- JFS(저널링 파일 시스템)에서 사용되는 블록 관리 기능과 XFS(확장 파일 시스템)의 지연 할당 기능에 대한 확장 접근 방식
- ext4는 최대 1개의 exbibyte(2의 60바이트)의 파일 시스템과 최대 16테비바이트( $16 \times 2^{40}$ 바이트)의 파일을 허용합니다. 반대로 ext3 파일 시스템은 최대 파일 시스템 크기 16TB와 최대 파일 크기 2TB만 지원합니다.
- ext4 파일 시스템에서 다중 블록 할당(malloc)은 ext3에서와 같이 파일에 대해 하나씩 할당하는 대신 단일 작업으로 파일에 대해 여러 블록을 할당합니다. 이 구성은 블록 할당자를 여러 번 호출하는 오버헤드를 줄이고 메모리 할당을 최적화합니다.
- XFS가 대부분의 Linux 배포판의 기본값이지만 메타데이터를 다르게 관리하므로 일부 MySQL 구성에 적합하지 않습니다.

- NetApp는 기존 블록 LUN 크기에 맞추기 위해 mkfs 유ти리티와 함께 4K 블록 크기 옵션을 사용할 것을 권장합니다.

`mkfs.ext4 -b 4096`

NetApp LUN은 데이터를 4KB 물리적 블록에 저장하여 8개의 512바이트 논리적 블록을 생성합니다.

동일한 블록 크기를 설정하지 않을 경우 I/O가 물리적 블록과 올바르게 정렬되지 않고 RAID 그룹에 있는 두 개의 드라이브에 쓰므로 지연 시간이 발생합니다.

 원활한 읽기/쓰기 작업을 위해 I/O를 맞추는 것이 중요합니다. 하지만 물리적 블록의 시작이 아닌 논리적 블록에서 I/O가 시작하면 I/O가 정렬 불량이 됩니다. I/O 작업은 물리적 블록의 첫 번째 논리적 블록인 논리적 블록에서 시작할 때만 정렬됩니다.

## 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 그레픽, 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 있으며 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/TM>에 나열된 마크는 NetApp, Inc.의 상표입니다. 기타 회사 및 제품 이름은 해당 소유자의 상표일 수 있습니다.