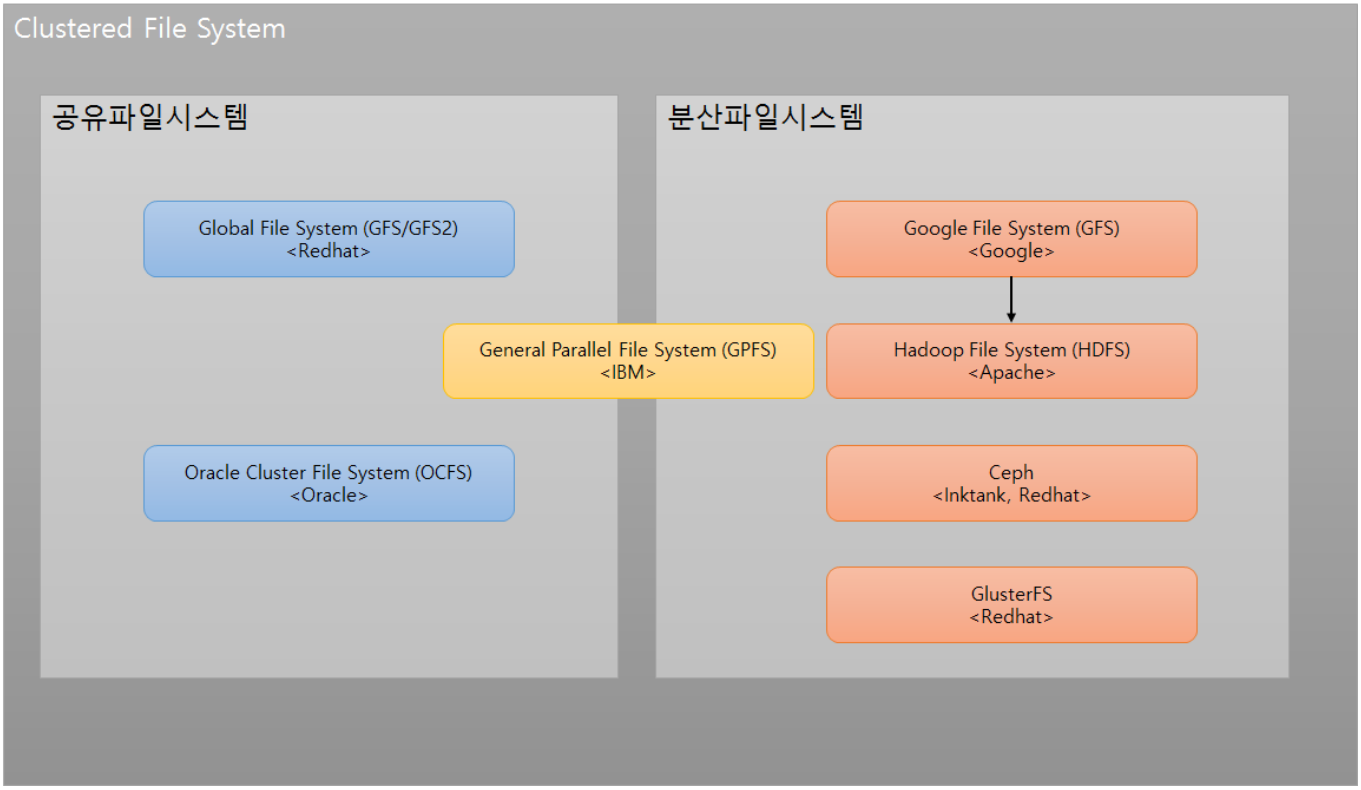
목차

스토리지 3
분산스토리지 솔루션 비교 3
공유 파일 시스템 솔루션 비교 5
GlusterFS 6
GFS2 6
Ceph 6
Ceph 일반 7
Ceph 1.3 (Hammer v0.94) 7
Ceph 3 (Luminous v12.x) 7
Ceph 4 (Nautilus 14.x) 7
Ceph 5 (Pacific 16.x) 8
Ceph 관리 명령어 8
Lustre 8
참조링크 9

스토리지



- 파일시스템 비교

분산스토리지 솔루션 비교

인기 순위	솔루션 이름	최초 출시	데이터 저장 형태	메타데이터 관리 방식	주요 워크로드 (실제 적용 예시)	오픈소스 여부	시장 점유율 및 트렌드 (2026)
1	**MinIO**	2014년	Object (S3 API)	메타데이터 서버 없음 (오브젝트 내장 / KV 구조)	**AI/ML 데이터 레이크**, 프라이빗 S3 백업 (K8s 기반 비정형 이미지 · 음성 데이터셋 저장)	오픈소스 (AGPL v3)	**오브젝트 스토리지 시장 독보적 1위.** 클라우드 네이티브 및 AI 인프라의 글로벌 표준.
2	**Ceph**	2006년	**통합형** (Block, Object, File)	**CRUSH 알고리즘** (위치 무인 계산형 / MDS)	**가상화 플랫폼 가상 디스크**, K8s PV (Proxmox, OpenStack 기반 가상머신 볼륨 제공)	오픈소스 (LGPL v2.1/v3)	**오픈소스 범용 분산 스토리지 최강자.** 기업 내 사설 인프라 백엔드 장악.

인기 순위	솔루션 이름	최초 출시	데이터 저장 형태	메타데이터 관리 방식	주요 워크로드 (실제 적용 예시)	오픈소스 여부	시장 점유율 및 트렌드 (2026)
3	**IBM Storage Scale** (구 GPFS)	1998년	File (POSIX) Object	분산 토큰 매니저 기반 분산 메타데이터	**초거대 AI 생성형 모델 학습**, 하이엔드 HPC (NVIDIA DGX GPU 클러스터의 체크포인트 R/W)	상용 (유료)	**상용 하이엔드/초고속 시장 점유율 1위.** 대기업 및 초대형 AI 인프라의 핵심.
4	**Hadoop (HDFS)**	2006년	File (Append 전용)	중앙 집중형 마스터 (**NameNode** 메모리 관리)	**대규모 로그 수집 및 빅데이터 분석** (금융 · 통신사 고객 트랜잭션 로그 배치 분석)	오픈소스 (Apache 2.0)	전통 빅데이터 시장의 터줏대감. 신규 구축은 줄었으나 **기존 인프라 지분 견고.**
5	**WekaIO** (WekaFS)	2017년	File (POSIX) Object	클러스터 전체 노드에 메타데이터 분산 저장 (샤딩)	**최신 AI/GPU 가속 스토리지**, LLM 학습 (멀티모달 고해상도 영상을 GPU 메모리로 직결)	상용 (유료)	**AI 인프라 시장에서 가장 빠르게 성장 중인 신흥 강자.** 테크 기업 선호도 급상승.
6	**Lustre**	2003년	File (POSIX)	전용 메타데이터 서버 및 타겟 운영 (**MDS / MDT**)	**슈퍼컴퓨터, 대규모 연산 클러스터** (기상청 기상 예측 시뮬레이션 연산 데이터 백엔드)	오픈소스 (GPL v2)	**전 세계 슈퍼컴퓨터(Top500) 및 국가 연구소 진영 점유율 부동의 1위.**
7	**GlusterFS**	2005년	File (POSIX)	**탄력적 해시 알고리즘** (메타데이터 서버 없음)	**웹 서버 공용 업로드 폴더**, 미디어 백업 (다수 웹 노드가 동시 바라보는 공용 이미지 저장소)	오픈소스 (GPL v3)	과거 분산 파일 스토리지의 명가. 최근 대규모 환경에선 Ceph 등에 밀려 **점유율 정체.**
8	**Longhorn**	2019년	Block, File	K8s 커스텀 리소스(CRD) 기반 엔진 통합 관리	**쿠버네티스 컨테이너 영구 볼륨** (K8s 기반 DB 컨테이너의 고속 PVC 제공)	오픈소스 (Apache 2.0)	CNCF 프로젝트 중 하나로, **쿠버네티스 생태계 내에서 주가와 채택률 급상승 중.**
9	**JuiceFS**	2021년	File (POSIX)	**외부 고속 DB 활용** (Redis, TiKV, MySQL 등)	클라우드 AI 파이프라인 데이터 공유 (S3 오브젝트 스토리지 공간을 일반 리눅스 경로 마운트)	오픈소스 (AGPL v3)	메타데이터와 데이터의 분리라는 혁신적 가성비로 **클라우드 엔지니어들 사이에서 유행.**

인기 순위	솔루션 이름	최초 출시	데이터 저장 형태	메타데이터 관리 방식	주요 워크로드 (실제 적용 예시)	오픈소스 여부	시장 점유율 및 트렌드 (2026)
10	**BeeGFS**	2014년	File (POSIX)	분산 메타데이터 서버 (스트라이핑 구조)	**중소형 연구소 AI GPU 클러스터** (대학 병원 연구소의 유전자 분석 시퀀싱 처리)	오픈소스 (일부 유료)	Lustre 대비 압도적으로 쉬운 구축 덕분에 **학계 및 중소 GPU 클러스터로 점유율 확장.**
11	**SeaweedFS**	2015년	File, Object	중앙 마스터 서버 기반 볼륨 매핑 (Haystack 기반)	**수억 개의 자잘한 파일(Small Files) 처리** (쇼핑몰 상품 섬네일 이미지, 메신저 첨부파일)	오픈소스 (Apache 2.0)	작은 파일 저장 시 메타데이터 오버헤드가 없다는 특장점으로 **특화 IT 서비스 기업 위주로 채택.**
12	**DAOS**	2019년	Object / POSIX 계층	영구 메모리(PMEM) 내 고속 인덱싱 비동기 처리	차세대 엑사스케일 고성능 연산 (핵융합 시뮬레이션 등 극도의 초고속 I/O 연산)	오픈소스 (BSD 2-Clause)	현재 점유율은 낮으나 커널을 건너뛰는 극강의 아키텍처로 **차세대 미래 기술로 크게 주목받음.**

공유 파일 시스템 솔루션 비교

인기 순위	솔루션 이름	최초 출시	데이터 저장 형태	메타데이터 관리 방식	주요 워크로드 (실제 적용 예시)	오픈소스 여부	시장 점유율 및 트렌드 (2026)
1	**VMware VMFS**	2002년	Block (가상 디스크 전용 구조)	온디스크 분산 락킹 및 SCSI 하드웨어 오프로드 (ATS/VAAI)	**엔터프라이즈 하이퍼바이저 데이터스토어** (여러 ESXi 서버가 동일 SAN의 VM 가상 디스크 동시 제어)	상용 (Broadcom)	**기업용 가상화 스토리지 시장의 압도적 1위.** 온프레미스 가상화 인프라의 절대적 표준.
2	**IBM Storage Scale** (구 GPFS - SAN 모드)	1998년	File (POSIX)	분산 토큰 매니저 기반 파일 및 블록 락 제어	**고성능 대규모 연산 및 엔터프라이즈 AI 백엔드 SAN** (여러 고성능 컴퓨트 노드가 초고속 광채널 SAN 공유)	상용 (IBM)	**고성능 공유 디스크 파일 시스템 시장 독보적 1위.** 대형 금융 · 의료 및 금융권 코어 SAN 환경 장악.
3	**Veritas Cluster File System** (VxCFS / InfoScale)	1998년	File (POSIX)	클러스터 볼륨 매니저(CVM) 및 분산 저널링/락킹 제어	**금융 · 공공 미션 크리티컬 인프라 및 핵심 DB** (주요 은행 코어 뱅킹 등 대규모 Unix/Linux 이기종 클러스터)	상용 (Veritas)	**전통적인 기업 미션 크리티컬 레거시 시장의 최강자.** 안정성이 생명인 금융권 코어 시스템 장기 집권.

인기 순위	솔루션 이름	최초 출시	데이터 저장 형태	메타데이터 관리 방식	주요 워크로드 (실제 적용 예시)	오픈소스 여부	시장 점유율 및 트렌드 (2026)
4	**StorNext** (Quantum)	1999년	File (POSIX)	전용 메타데이터 컨트롤러 (MNC / Non-Data 컨트롤러)	**방송, 미디어 및 영상 포스트 프로덕션 고속 SAN** (4K/8K 넌리니어 영상 편집기 수십 대가 대용량 스토리지 동시 마운트)	상용 (Quantum)	**방송 및 미디어 · 엔터테인먼트 산업 스토리지 부동의 1위.** 고해상도 비디오 순차 대역폭에 압도적 강점.
5	**GFS2**	2006년	Block direct (POSIX)	외부 분산 락 매니저 (**DLM**) 및 Pacemaker 연동	**리눅스 Active-Active 고가용성(HA) 웹/앱 서버** (레드햇 고가용성 클러스터 스택 상의 데이터 동시 R/W)	오픈소스 (GPL v2)	**레드햇(RHEL) 고가용성 인프라의 표준.** 오픈소스 공유 디스크 진영 내 가장 안정적인 지분 유지.
6	**OCFS2**	2005년	Block direct (POSIX)	자체 내장 분산 락 매니저 및 클러스터 스택 (**o2cb**)	**Oracle RAC 데이터베이스 백엔드 스토리지** (여러 오라클 DB 노드가 동일 데이터베이스 파일에 병렬 접근)	오픈소스 (GPL v2)	**오라클 데이터베이스 진영 및 SUSE 엔터프라이즈 환경**에서 확고한 틈새(Niche) 표준 점유율 차지.

GlusterFS

- Gluster Storage and Virtualization Compatibility
- GlusterFS는 무엇인가
- GlusterFS Quick Start
- GlusterFS - Commands
- Gluster With Heketi REST API

GFS2

- GFS2 MetaData Unsync WithDraw 현상
- GFS2 journal lock 발생 현상
- GFS2 lock dump 방법
- multipath error getting device 메세지 현상

Ceph

`Ceph Network Architecture` 구성은 아래와 같다.

1. Openstack 환경과 연동 구성된 네트워크 아키텍처 하지만 일반적으로 Openstack cinder/glance 등과 연동시에는 `Control node`의 `Storage Network`를 통해 직접 연동되므로 위의 그림과는 네트워크

구성에 차이가 있다.

2. 일반적인 Ceph Storage 네트워크 아키텍처

Ceph 일반

- 릴리즈 정보

- Ceph
- Ceph Codename - Version
- Ceph Compatibility Matrix
- Ceph RedHat - Community version
- Ceph Quick Start
- Ceph Storage PG reduce
- 페타바이트 규모의 Linux 분산 파일 시스템

- Redhat Ceph Storage Lifecycle

- 구축사례 - Ceph RBD with Samba HA (Pacemaker,LVM)
- Ceph Storage install in RHEL/CentOS

- Ceph HEALTH_WARN with 'mons are allowing insecure global_id reclaim'
- PG auto-scaling
- remove all objects from a pool
- Pool delete
- Ceph - MDS Reporting Slow requests
- Ceph cluster shutdown process
- Ceph openstack 볼륨 및 계정 설정

Ceph 1.3 (Hammer v0.94)

- Ceph 정지 / 기동 절차
- Ceph Storage CRUSH map 확인
- Ceph OSD 추가 / 제거 절차
- Ceph Configuration
- Ceph OSD Failed Disk 교체
- Ceph rbd lvm volume 구성

Ceph 3 (Luminous v12.x)

- Ceph Journal disk 교체
- Ceph OSD node 제거
- CEPH pg,object repair 단계별 정리 – ceph status 메시지 설명
- 특정 pg down되어 peering으로 warning에 빠졌을 시 문제 해결

Ceph 4 (Nautilus 14.x)

- 1 daemons have recently crashed
- Ceph 4 failed disk 교체

Ceph 5 (Pacific 16.x)

Ceph 관리 명령어

- Kraken 11.0 이전 버전

동작	명령어
특정 데몬 중지	
모든 OSD 데몬 중지	
모든 데몬 중지	
특정 데몬 시작	
모든 OSD 데몬 시작	
모든 데몬 중지	
특정 데몬 재시작	
특정 OSD 데몬 재시작	/etc/init.d/ceph stop osd.28 /sbin/stop ceph-osd id=28
모든 데몬 재시작	

- Luminous 12.0 이후 버전

systemd 관리 명령어	
특정 데몬 중지	systemctl stop ceph-[DAEMON_TYPE@$ID]
모든 OSD 데몬 중지	systemctl stop ceph-osd.target
모든 데몬 중지	systemctl stop ceph.target
특정 데몬 시작	systemctl start ceph-[DAEMON_TYPE@$ID]
모든 OSD 데몬 시작	systemctl start ceph-osd.target
모든 데몬 중지	systemctl start ceph.target
특정 데몬 재시작	systemctl restart ceph-[DAEMON_TYPE@$ID]
특정 OSD 데몬 재시작	systemctl restart ceph-osd.target
모든 데몬 재시작	systemctl restart ceph.target

Lustre

https://www.lustre.org/

- 병렬 분산 스토리지

참조링크

From:
https://atl.kr/dokuwiki/ - **AllThatLinux!**

Permanent link:
https://atl.kr/dokuwiki/doku.php/%EC%8A%A4%ED%86%A0%EB%A6%AC%EC%A7%80?rev=1783003313

Last update: **2026/07/02 14:41**