



01

클라우드 스토리지 개요



1) 스토리지란?



스토리지

- 컴퓨터에 데이터를 저장하는 저장소 역할을 수행하는 부품
- 컴퓨터의 하드디스크와 동일한 역할을 수행하는 부품

DAS

— 스토리지를 직접 연결

NAS

SAN



대용량의 데이터를 저장하기 위해
스토리지를 빠른 속도의 네트워크로 연결

1) 스토리지란?

스토리지

- 컴퓨터에 데이터를 저장하는 저장소 역할을 수행하는 부품
- 컴퓨터의 하드디스크와 동일한 역할을 수행하는 부품

DAS

시스템에 전용 케이블로 직접 연결
(예 PC에 붙이는 외장 하드 등)

NAS

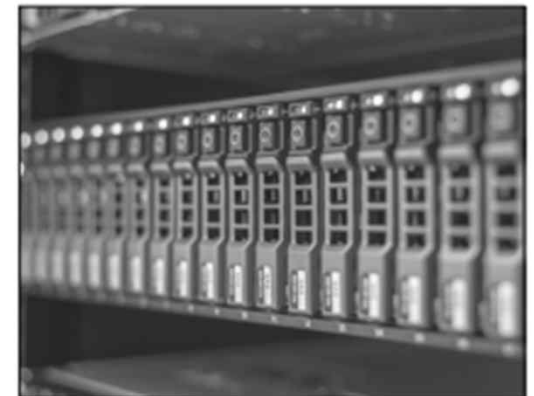
LAN 연결 사용으로 비용 저렴, 파일 단위
데이터에 접속(OS는 파일 서버로 인식)

SAN

확장이 용이하며 고속의 전용 네트워크
구성으로 빠른 속도 제공, 블록 수준에서
데이터 저장(OS는 디스크로 인식)



NAS (Network Attached Storage)



SAN (Storage Area Network)

2) 블록 Vs. 파일 Vs. 오브젝트 (객체) 스토리지



블록 스토리지



Raw 스토리지

- 사용전 파일시스템으로 포맷, 마운트 필요



데이터가 로컬 디스크(DAS, Directed Attached Storage) 혹은 SAN 스토리지 상의 볼륨에 블록 단위로 저장 및 액세스

- 디스크는 파티션(Partition)으로 구성, 파티션은 디스크 블록으로 구성, 데이터는 디스크 블록에 저장

2) 블록 Vs. 파일 Vs. 오브젝트 (객체) 스토리지



세종사이버대학교

블록 스토리지



일반적으로 파일 시스템 (예 Microsoft NTFS, Unix ZFS)을 구성하여 사용

- 디스크는 블록들의 집합 ➡ 파일시스템은 블록들의 집합에 다수 파일들의 배치를 구조화



데이터베이스 또는 ERP 같은 엔터프라이즈 어플리케이션을 위한 지연 시간이 짧은 스토리지

예

로컬 디스크, SAN/iSCSI 스토리지



AWS에서의 블록스토리지

물리 호스트내 인스턴스 스토어 (Instance Store), Amazon EBS

2) 블록 Vs. 파일 Vs. 오브젝트 (객체) 스토리지



세종사이버대학교

파일 스토리지



파일 시스템 (디렉토리와 파일로 이루어지는 계층구조)으로 구성된 스토리지



공유 파일 시스템 용 NAS (Network Attached Storage)의 경우, 네트워크 기반 프로토콜을 사용하여 파일 단위로 액세스

예

CIFS/SMB (윈도우), NFS (Linux)



AWS에서의 파일 스토리지

Amazon EFS (Elastic File System), Amazon FSx for Windows File Server, Amazon FSx for Lustre

2) 블록 Vs. 파일 Vs. 오브젝트 (객체) 스토리지



세종사이버대학교

오브젝트(객체) 스토리지



데이터, 데이터속성, 메타데이터, 오브젝트 ID를 저장하는 가상의 컨테이너(객체)를 저장



API 기반의 데이터 접근



메타데이터 또는 정책에 기반한 운영

예

Openstack Swift 등



AWS에서의 오브젝트 스토리지

Amazon S3, Amazon S3 Glacier

3) 스토리지에 대한 접근 방법



세종사이버대학교

내구성 (Durability)	데이터를 유실하지 않는 능력, 예상 데이터 손실 측정으로 평가
가용성	더 적은 다운타임 제공 역량, 예상 다운타임 측정으로 평가
보안	보안 조치 제공 여부 평가
비용	스토리지 당 비용

예 \$/GB 평가

3) 스토리지에 대한 접근 방법



세종사이버대학교

확장성

상향 유연성 즉 스케일업 평가

성능

성능 지표 평가 ➡ 일반적으로 블록
스토리지 가장 좋음

통합 연계
(Integration)

연계 역량 평가 ➡ 오브젝트 스토리지 가장
좋음

4) 데이터 백업 (Data Backup)

데이터가 손상되거나 유실되는 것을 대비하여
데이터를 복사하고 다른 곳에 저장



4) 데이터 백업(Data Backup)



데이터 백업을 꼭 해야 하는 이유

- 하드웨어 오류
 - 하드웨어 고장, 하드디스크(Hard Disk) 손상
- S/W 오류
 - Database 및 소프트웨어 손상, OS 자체 문제로 인한 데이터 손상
- 인적 오류
 - 운영상의 데이터 유실 및 작업자의 실수, 개발자 실수(쿼리 오류 등)



AWS의 경우 EBS 저장 데이터에 대한 기본 백업은 Snapshot(혹은 AMI 생성을 통해) 생성으로 진행



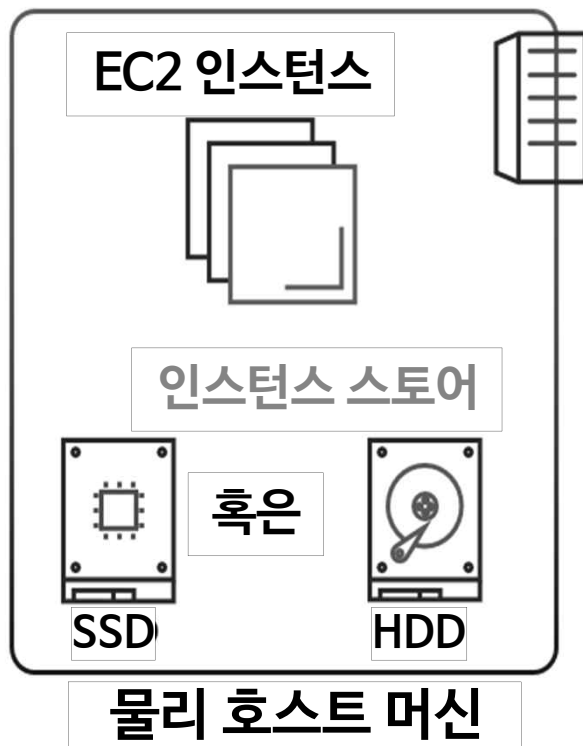
02

EC2 인스턴스용 블록 스토리지

본 슬라이드는 EC2 인스턴스에 블록 스토리지를 연결하는 방법을 설명합니다. 이 과정은 인스턴스의 성능을 향상시키고, 데이터를 안전하게 저장할 수 있도록 도와줍니다. 자세한 내용은 AWS 관리 콘솔을 참조하십시오.



1) 인스턴스 스토어 (Instance Store)



버퍼, 캐시와 같이 고속의 임시 저장소로 활용



인스턴스에 로컬 즉 로컬 하드웨어에 직접 연결된 스토리지



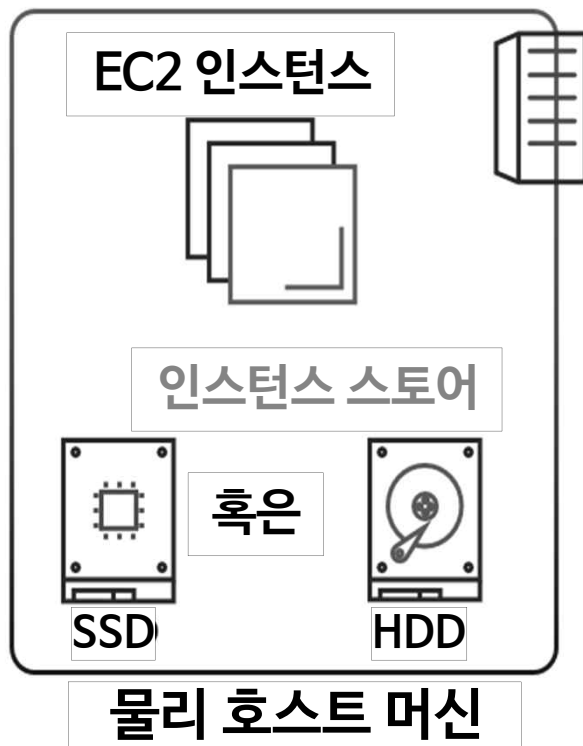
휘발성 데이터 저장소

- Ephemeral Storage, 물리호스트가 변경되면 데이터가 사라짐



인스턴스 론치 (Launch) 시에만 부착되며 종료 (Terminate) 시 데이터 저장안됨

1) 인스턴스 스토어 (Instance Store)



EC2 인스턴스 가격에 포함

- 인스턴스 스토어는 무료



인스턴스 론치시, 인스턴스 타입에 따라 인스턴스 스토어 갯수, 종류, 크기 다름



Raw 블록 디바이스, 사용전 포맷, 마운트 필요

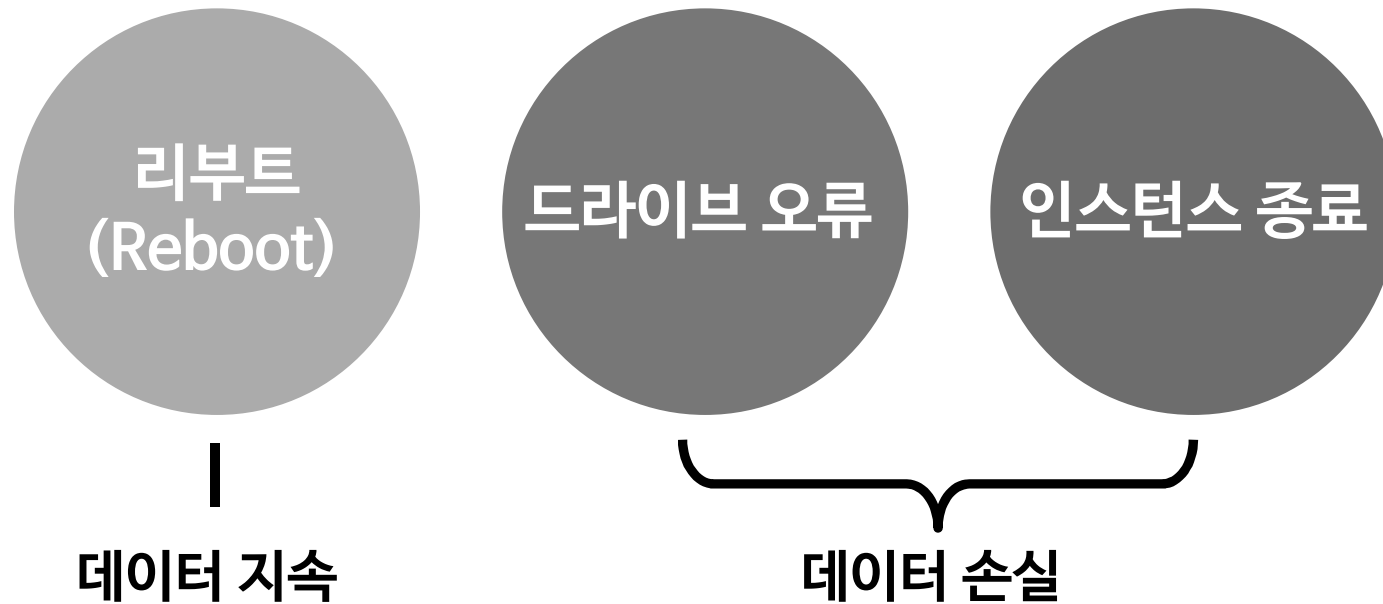


스냅샷 지원 안됨



SSD 혹은 HDD

1) 인스턴스 스토어 (Instance Store)



1) 인스턴스 스토어(Instance Store)

인스턴스 스토어에서의 데이터 손실 방지 및 별도 복사 방안



인스턴스 스토어 볼륨 여러 개로 RAID 구성하여 드라이브 오류에 대한 로컬 내구성을 증진

- 단, 인스턴스 종료 시 지속 안됨
- RAID 1, RAID 5, RAID 6 구현

RAID 1

미러링

RAID 5

분산 패리티 정보와 함께 블록수준 스트라이핑

RAID 6

2개 패리티 블록 기반 분산 패리티 정보와 함께 블록수준 스트라이핑

1) 인스턴스 스토어 (Instance Store)



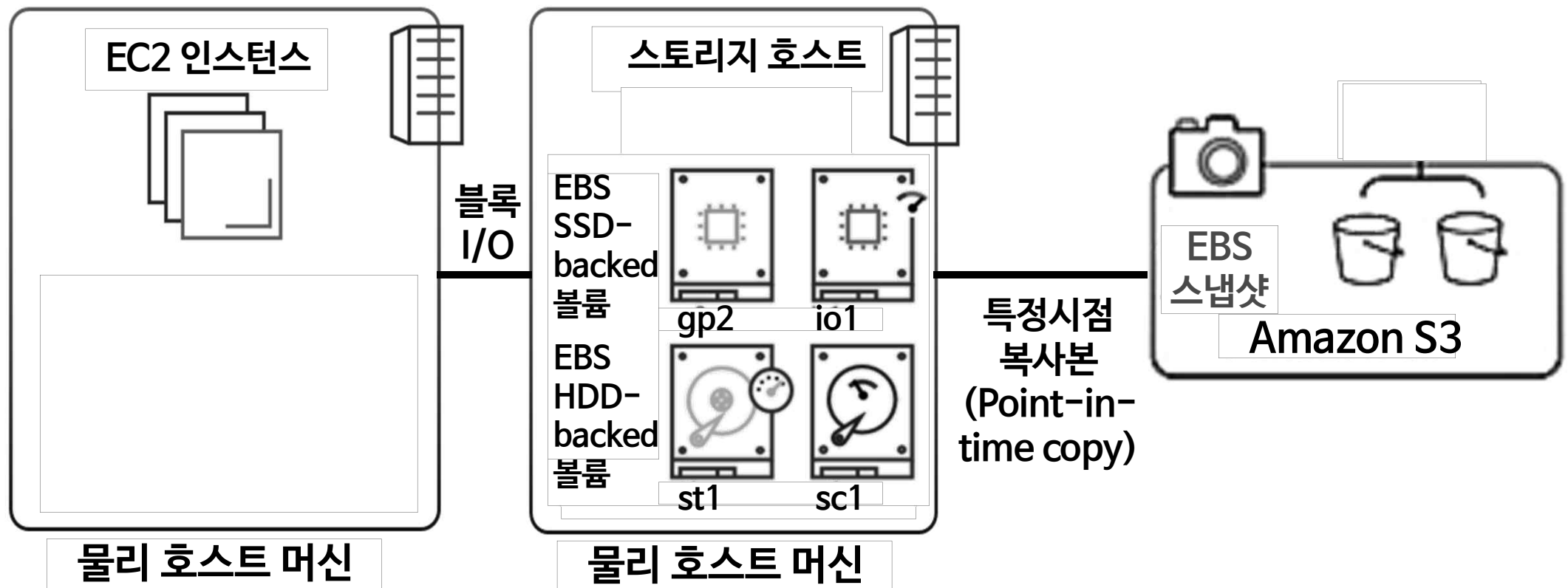
세종사이버대학교

인스턴스 스토어에서의 데이터 손실 방지 및 별도 복사 방안



인스턴스 스토어에서 중요 데이터를 S3이나 EBS로 발생
즉시 복사

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



기본 용어

용어	의미
볼륨 (Volume)	<ul style="list-style-type: none">▪ EBS의 가장 기본적인 형태로 OS에서 바로 사용가능한 형태
이미지 (Image)	<ul style="list-style-type: none">▪ AMI(Amazon Machine Image)의 줄임말▪ OS(혹은 기타 S/W, 어플리케이션 등)가 설치된 형태이며 이 AMI로 EC2 인스턴스를 생성(Launch)
스냅샷 (Snapshot)	<ul style="list-style-type: none">▪ EBS 볼륨의 특정 시점을 그대로 복사해 저장한 파일▪ 이 스냅샷을 이용하여 EBS 볼륨과 AMI를 생성

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



기본 용어

▶ 스토리지 성능 측정 단위

구분	설명
IOPS (Input / Output Operation per Second)	<ul style="list-style-type: none">▪ 디스크에 대한 초당 입출력 I/O 수행율▪ EBS 볼륨 타입 중 프로비전된 IOPS(io1)을 선택하는 경우 디스크 IOPS 성능 지정으로 예측 가능한 성능 확보 가능
처리량 (Throughput)	<ul style="list-style-type: none">▪ 디스크에 대한 초당 데이터 입출력 전송율▪ MiB/s(Mebibyte per second) 사용▪ IOPS x I/O size



참조 사항

지연시간(Latency) : I/O 요청 후 완료까지의 시간(ms)

전송속도(bps, bit per second) : 데이터 전송율

대역폭(Bandwidth) : 초당 전송될 수 있는 최대량

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



세종사이버대학교

EBS 주요 특징

01

미션 크리티컬 시스템을 위해 설계된 고성능 블록 스토리지

02

EC2를 위한 비 휘발성 블록 스토리지

03

할당 받는 만큼만 비용 지불

- 초 단위로 지불, 최소 청구 단위 60초

04

Raw 즉 포맷되지 않은 블록 디바이스

- DB, 파일 시스템(사용전 포맷, 마운트 필요)
 탑재하여 사용하기에 적합

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



EBS 주요 특징

05

스냅샷(수정된 볼륨 Block에 대한 특정 시점(Point-in-time) 백업) 지원

- 스냅샷을 이용하여 AZ 혹은 리전간 복사
- 스냅샷에서 EBS 볼륨으로 생성/복원 가능

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



EBS 주요 특징

06

네트워크를 통해 연결되는 블록 스토리지 디바이스 (Network Block Storage As A Service)

- 네트워크 기반 가상 디스크, API로서 생성, 부착, 수정 가능
- EC2 인스턴스 라이프사이클에 대해 독립적인 데이터 라이프사이클
- 하나의 인스턴스에 복수개의 EBS 볼륨 연결 가능
 - 부트 볼륨과 데이터 볼륨 분리가 Best Practice
- 볼륨 당 오직 하나의 EC2 인스턴스에만 연결
 - 단, io1의 경우는 Nitro기반 인스턴스에 Multi-Attach 가능

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



EBS 주요 특징

06

네트워크를 통해 연결되는 블록 스토리지 디바이스
(Network Block Storage As A Service)

- 동일 가용영역(AZ)내 하나의 인스턴스에서 떼어내어 다른 인스턴스로 부착 가능

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



EBS 주요 특징

07 기본적으로 이중화 지원

- EBS 볼륨은 해당 가용영역(AZ)내 자동 복제되어 H/W 장애로 인한 데이터 손실 방어)

08 온라인 변경 가능

- 디스크 추가 및 디스크 볼륨 크기 Scale Up

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)

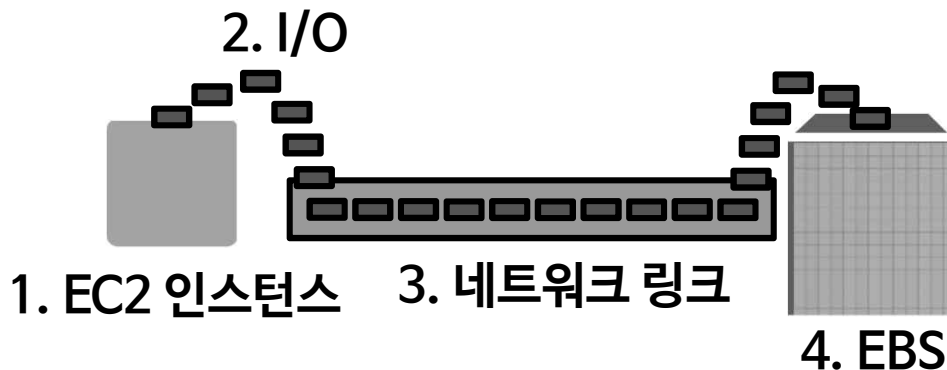
EBS 볼륨 타입 선택시 고려 사항



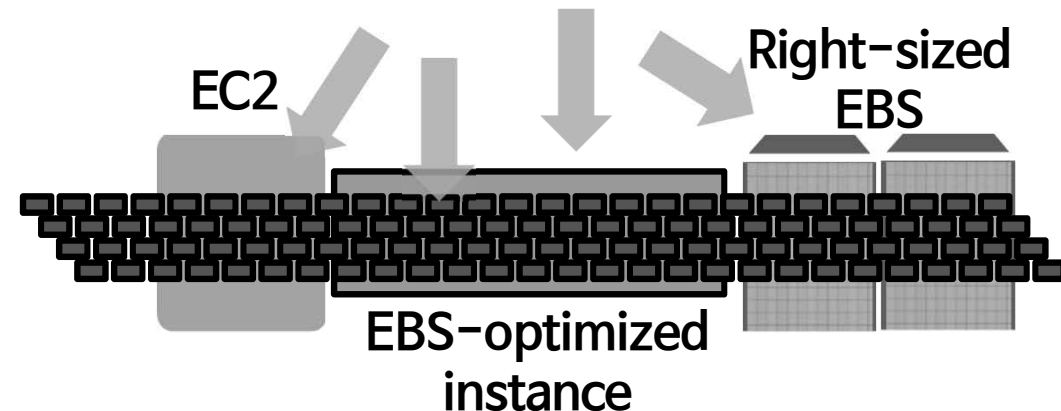
End to End 성능 요소 조화

- 인스턴스와 EBS volume 성능 한계 중 더 작은 쪽으로 EBS 성능 결정

End to end 성능 요소



성능 요소 조화 (Balanced)



2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



EBS 볼륨 타입 선택시 고려 사항



End to End 성능 요소 조화

- EBS Optimized instance 활용
 - 인스턴스와 EBS간 전용 네트워크(I/O 관련 전용 처리량)를 할당
 - 인스턴스의 다른 네트워크 트래픽과 EBS I/O 트래픽 간 경쟁 최소화
 - Provisioned IOPS(io1)에 의한 IOPS 지정으로 예측 가능 성능
- EBS Optimized Instance 및 RAID 0(스트라이프) 활용
 - 1개 EBS Volume의 성능 한계 극복

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



참고 : EBS 볼륨 타입 상세

※ 2020년 8월 기준, 최신 내용은 <https://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/ebs-volume-types.html> 참조

볼륨 타입	범용 SSD(gp2)	프로비전 된 IOPS(io1)	처리량 최적화 HDD(st1)	콜드 HDD(sc1)	마그네틱 (Standard)
설명	다양한 트랜잭션 워크로드 처리	지연 시간에 민감한 고성능 처리	자주 액세스 하는 처리량 집약적 워크로드	자주 액세스 하지 않는 워크로드	자주 액세스 하지 않는 워크로드 (저성능, 저비용)
사례	부트 볼륨	I/O 집약적인 NoSQL, RDBMS	빅데이터, DW, 로그 처리	일별 스캔 횟수 적은 Cold data	빈번하게 접근하지 않는 데이터
API 이름	gp2	io1	st1	sc1	standard
볼륨 크기	1GiB~16TiB	4GiB~16TiB	500GiB~16TiB	500GiB~16TiB	1GiB~1TiB
최대 IOPS/볼륨	16,000 (16 KiB)	64,000 (16KiB)	500 (1 MiB)	250 (1MiB)	40-200
최대 처리량/볼륨	250MiB/s	1000MiB/s	500MiB/s	250MB/s	40~90MiB/s
최대 IOPS/인스턴스	80,000	80,000	80,000	80,000	8,0000
최대 처리량/인스턴스	2,375 MiB/s	2,375 MiB/s	2,375 MiB/s	2,375 MiB/s	1,750 MB/s
핵심 성능 속성	IOPS	IOPS	MiB/초	MiB/초	IOPS

RAID 0

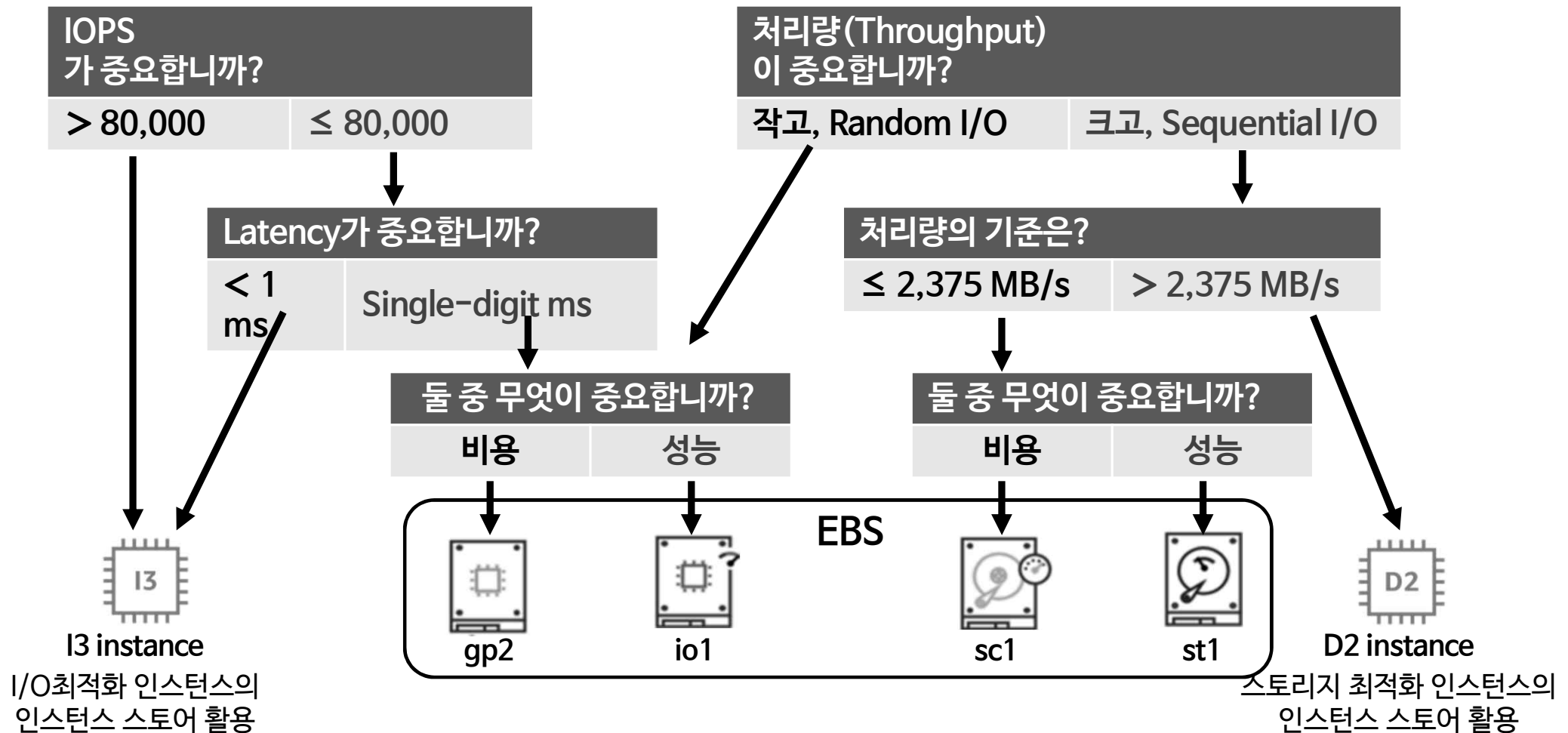
EBS Optimized instance 사용 시

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



세종사이버대학교

EBS 볼륨 타입 선택시 고려 사항



2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



세종사이버대학교

EBS 볼륨 타입 선택시 고려 사항



EC2에서 수행될 워크로드 특성, 성능 요구 사항, 가격을 고려하여 선택



볼륨 타입에 따라 성능 및 가격 달라짐

- HDD(주로 초당 MiB 성능) 및 SSD(주로 IOPS 성능) 타입 존재

SSD 볼륨

gp2(EBS 범용 SSD), io1 (EBS Provisioned IOPS SSD)

HDD 볼륨

st1 (EBS 처리량 최적화 HDD), sc1 (EBS Cold HDD)

- 대개 범용성 높고 가성비가 뛰어난 범용 SSD(gp2) 볼륨 타입을 사용

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



EBS 성능 확장을 위한 RAID 고려시 주의 사항

01 다음과 같은 경우 RAID 0(스트라이프) 적용을 고려

- 16 TiB 이상의 스토리지 필요시
- 1000 MiB/s 이상의 처리량(Throughput) 필요시
- 64000 @16KB 이상의 IOPS 필요시

02 데이터 이중화 즉 RAID 1 (미러링) 적용은 불필요

- EBS는 자체적으로 AZ내 이중화 수행
- 만약 별도로 이중화를 위해 RAID 적용 시 가용 EBS 밴드위스 반으로 떨어짐

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



EBS 성능 확장을 위한 RAID 고려시 주의 사항

03 RAID 5/6 추천 안함(비용 대비 효과 없음)

- RAID 5/6 적용 시 parity write 수행으로 인해 RAID 0 대비 20% ~ 30% 성능 저하
- 다수 EBS 볼륨을 사용하는 구조로 인해 비용 대비 효과 없음

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



EBS볼륨 및 스냅샷에 대한 암호화 지원



AES-256 알고리즘으로 암호화(데이터 키 활용)하여
데이터 보호



암호화 키(데이터키)는 AWS KMS에서 직접
생성(Customer Managed CMK) 혹은 기본키(AWS
Managed CMK) 이용하여 생성



암호화된 EBS는 공유 및 타 AWS 계정에 공유되어도
사용 불가

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



EBS 스냅샷

스냅샷

수정된 볼륨 Block에 대한 특정 시점 (Point-in-time) 복사본



AWS가 자체적으로 관리하는 S3에 저장



용량 최적화

- 연속적으로 생성되는 스냅샷의 경우 용량 절감을 위하여 증분식 (Incremental) 즉 변경분만 저장
- 스냅샷 삭제시 해당 스냅샷에만 저장되었던 데이터 삭제

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



세종사이버대학교

EBS 스냅샷

스냅샷을 리전간 복사



다른 인스턴스의 EBS 볼륨으로 생성 / 복원 가능

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



세종사이버대학교



실습

EBS 생성, 부착, 포맷, 마운트,
수정(Resizing), 볼륨 제거 하기

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



세종사이버대학교



실습

스냅샷 생성하기 및 활용하기

2) Amazon EBS (Elastic Block Store)



세종사이버대학교



실습

AMI를 이용한 서버 백업과
복원하기



03

편리하게 사용하는 완전관리형 파일 시스템 (EFS, FSx)



1) Amazon EFS



개요



EC2 인스턴스를 위한 완전 관리형 파일 시스템으로 기존 도구 및 어플리케이션과 Seamless한 연계

- 표준 파일 시스템 접근 체계 제공
- 표준 OS 파일 시스템 API와 호환
- 수천개의 인스턴스간 공유 가능



다양한 워크로드에 대해 성능 제공

- 빅데이터 분석
- 미디어 워크플로우 처리
- 웹서빙, 콘텐츠 관리, 홈 디렉토리

1) Amazon EFS



세종사이버대학교

개요



NFS v4 기반



Linux 기반 EC2 인스턴스에서 활용 가능

1) Amazon EFS



세종사이버대학교

특징

탄력적

- 파일을 추가 및 제거하는 것에 따라 자동으로 파일 시스템이 커지거나 줄어듦
- 스토리지 용량 혹은 성능을 프로비전할 필요가 없음
- 최소 비용 없이, 사용한 스토리지 공간에 대해서만 지불

유연한 확장성

고가용성 및 내구성

1) Amazon EFS



특징

탄력적

유연한 확장성

- 파일 시스템은 페타바이트 규모로 확장 가능
- 파일 시스템이 확장됨에 따라 처리량(Throughput) 및 IOPS가 자동으로 확장
- 파일 시스템 크기에 관계없이 일관된 낮은 지연시간(Low Latencies) 제공
- 수천 개의 EC인스턴스로 부터의 동시 NFS 연결을 지원

고가용성 및 내구성

1) Amazon EFS



특징

탄력적

유연한 확장성

고가용성 및 내구성

- 전통적인 NAS 가용성 모델보다 우수
- 99.9% 가용성 SLA
- EFS는 리전 (Regional) 서비스, 다수 AZ들에 걸쳐서 자원을 종합하여 제공
- 이중화 기능이 내장되어 있어서 AZ 오프라인 상황에서도 유지되도록 설계
- 파일 시스템 DNS Name은 AZ 식별 기능이 내장되어 있어 자동으로 가용영역별로 생성된 네트워크 인터페이스인 Mount Target으로 연결
- 11개의 9에 해당하는 내구성 설계

1) Amazon EFS



세종사이버대학교

EFS 마운팅 구조와 마운트 명령어

Efs File System
DNS Name

`file-system-id.efs.aws-region.amazonaws.com`

Efs Mount Target
DNS Name

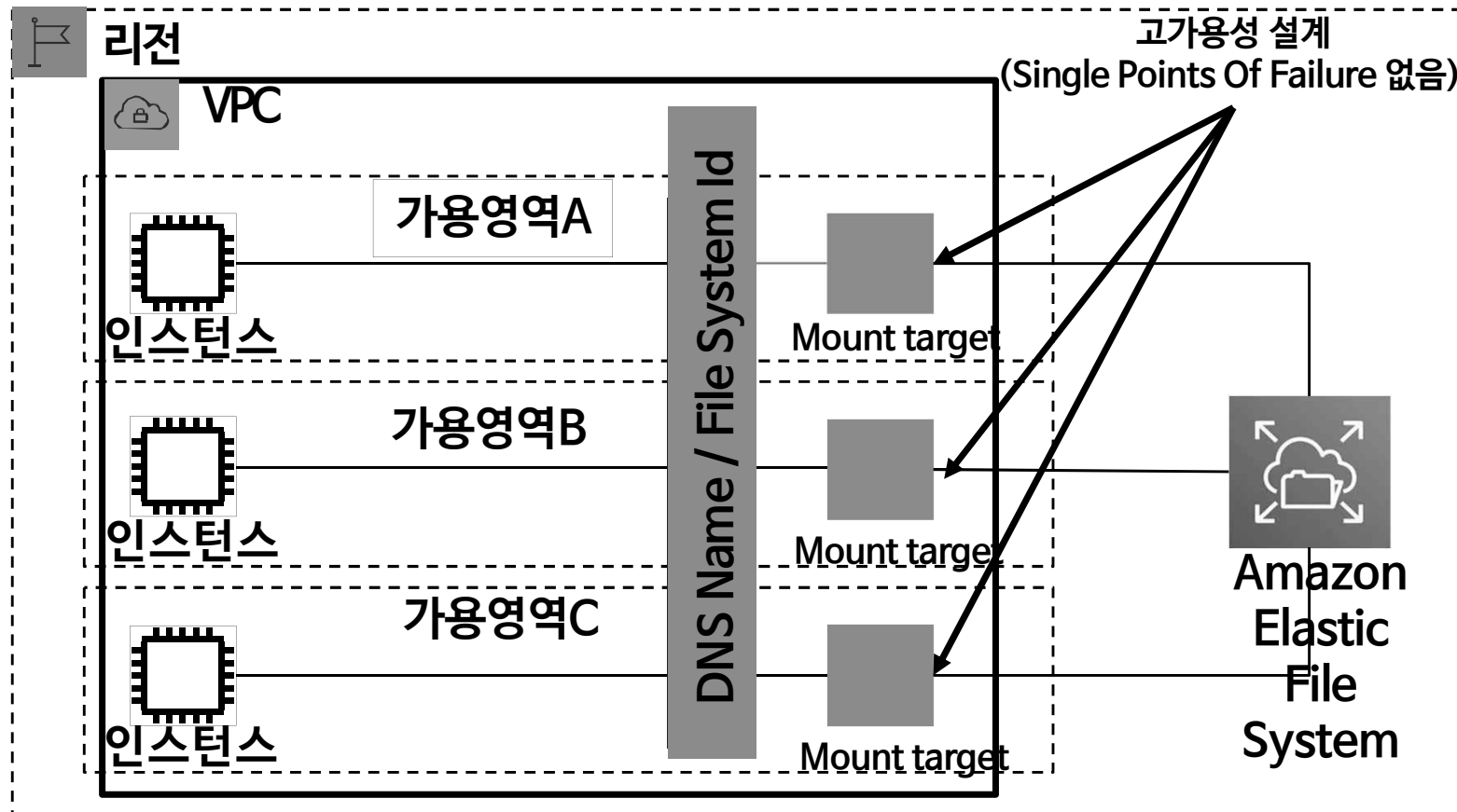
`availability-zone.file-system-id.efs.aws-region.amazonaws.com`

리눅스 마운트
명령어

`sudo mount -t nfs4 DNS-Name:/ ~/efs-mount-point`

1) Amazon EFS

📍 EFS 마운팅 구조와 마운트 명령어



2) Amazon FSx for Windows File Server



완전관리형 윈도우 네이티브 공유 파일 스토리지



AWS 혹은 온프레미스에서 실행되는 윈도우, 리눅스에서 SMB 방식으로 윈도우 파일 서버를 액세스

3) Amazon FSx for Lustre



머신 러닝, HPC, 동영상 렌더링 등과 같은 컴퓨터
인텐시브 워크로드를 위한 자동 확장 가능한 완전관리형
고성능 병렬 공유 파일 스토리지



Lustre 오픈 소스 파일 시스템을 기반으로 제공



POSIX 컴플라이언트한 관계로 Linux의 네이티브 파일
인터페이스 액세스를 지원



S3와 Seamless한 연결 (Lazy Loading)로 S3에 탑재된
대량의 데이터와 FSx for Lustre 공유 파일 스토리지를
연결한 컴퓨터 인텐시브 워크로드 작업 수행을 지원



4) 클라우드 파일 시스템 옵션

 파일 기반 어플리케이션 및 워크로드에 대한 다양한 요구사항 충족을 위한 다양한 파일 시스템 옵션

비즈니스 워크로드를 위한 파일 시스템

Amazon EFS

NFS v4



Linux 기반 어플리케이션을
위한 완전 관리형 클라우드
네이티브 파일 시스템

LINUX 기반 워크로드

Amazon FSx for
Windows File Server

SMB



비즈니스 어플리케이션을
위한 완전 관리형 윈도우
네이티브 파일 시스템

WINDOWS 기반 워크로드

컴퓨터 인텐시브 워크로드를
위한 파일 시스템

Amazon FSx for Lustre



컴퓨터 인텐시브 워크로드를
위한 완전 관리형 Lustre
파일 시스템

COMPUTE-INTENSIVE
워크로드

5) 실습 데모

EFS 파일 시스템 setup 및
EC2 연결하기