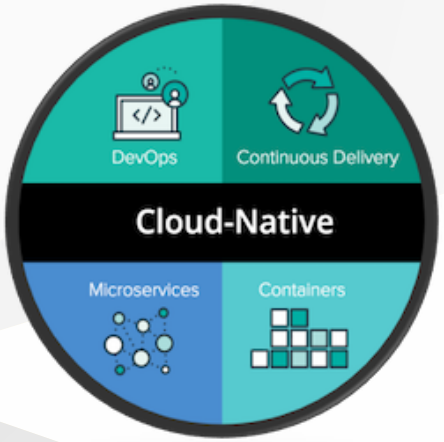
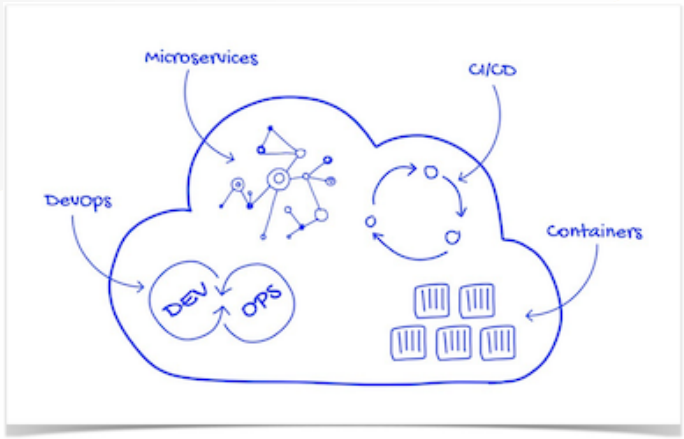
Cloud Native





CLOUD NATIVE
COMPUTING FOUNDATION

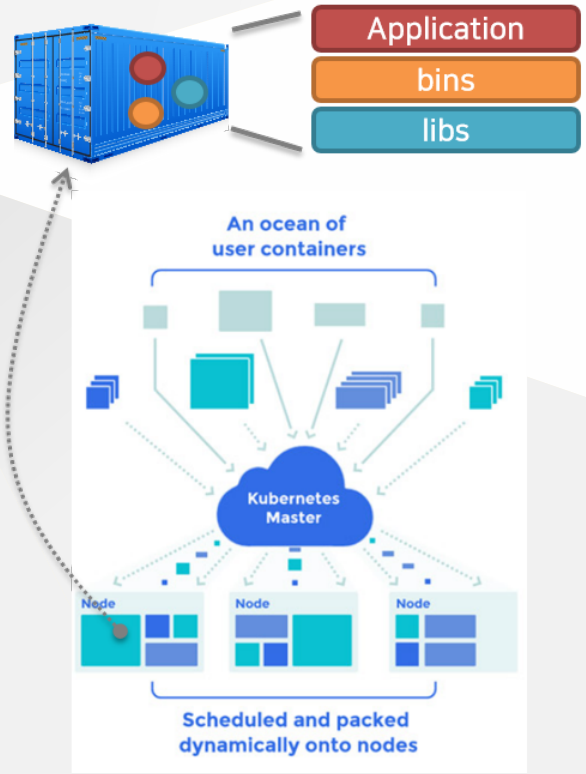
[Cloud Native 의 정의]

> **클라우드 네이티브** 기술은 조직이 퍼블릭, 프라이빗, 그리고 하이브리드 클라우드와 같은 현대적이고 동적인 환경에서 **확장 가능**한 애플리케이션을 개발하고 실행할 수 있게 해준다.
> **컨테이너**, 서비스 메쉬, **마이크로서비스**, 불변(Immutable) 인프라, 그리고 **선언형(Declarative) API**가 이러한 접근 방식의 예시들이다.
> 이 기술은 회복성, 관리 편의성, 가시성을 갖춘 **느슨하게 결합된** 시스템을 가능하게 한다.
> 견고한 **자동화** 기능을 함께 사용하면, 엔지니어는 영향이 큰 변경을 최소한의 노력으로 자주, 예측 가능하게 수행할 수 있다.
> ...

Cloud Native

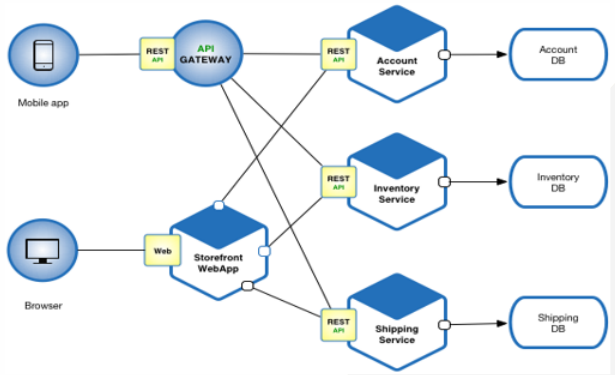
Infrastructure

Container (Orchestration)



Application

Microservice

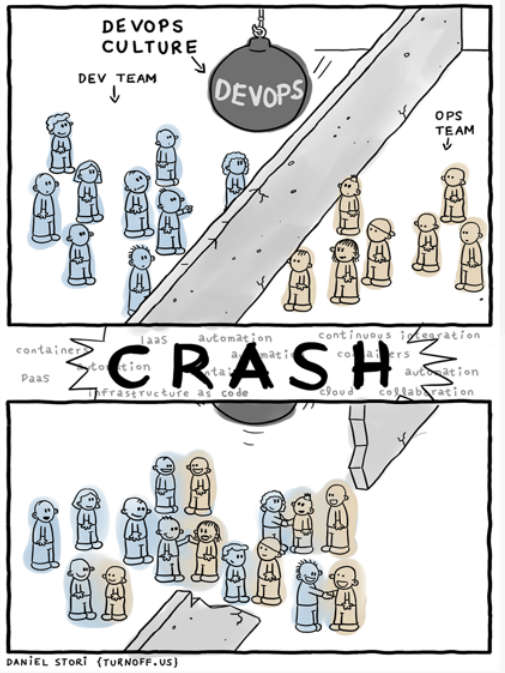


Monolithic -> Microservice

Netflix OSS (Stack)

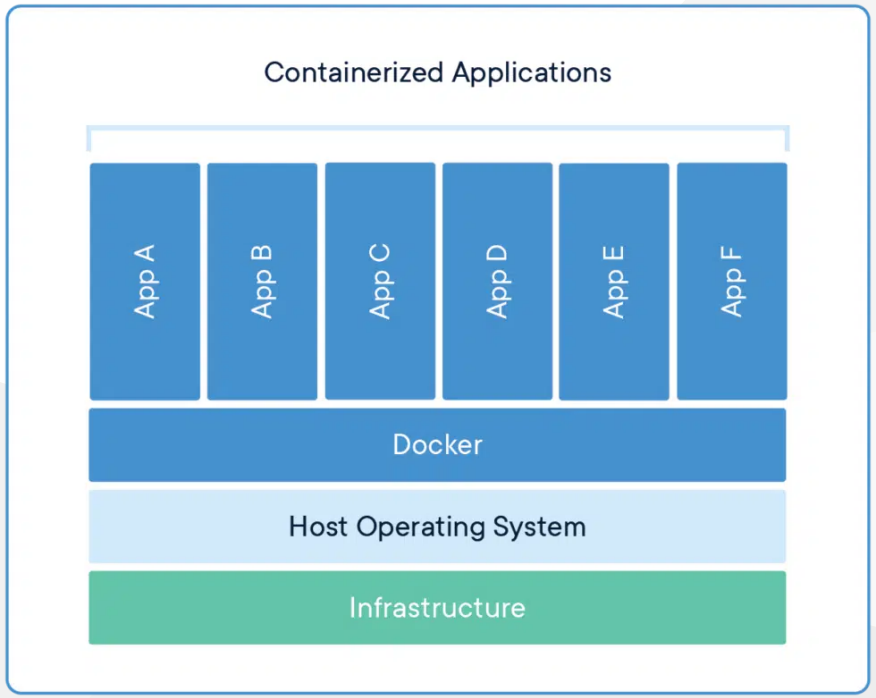
Dev. & Ops

DevOps

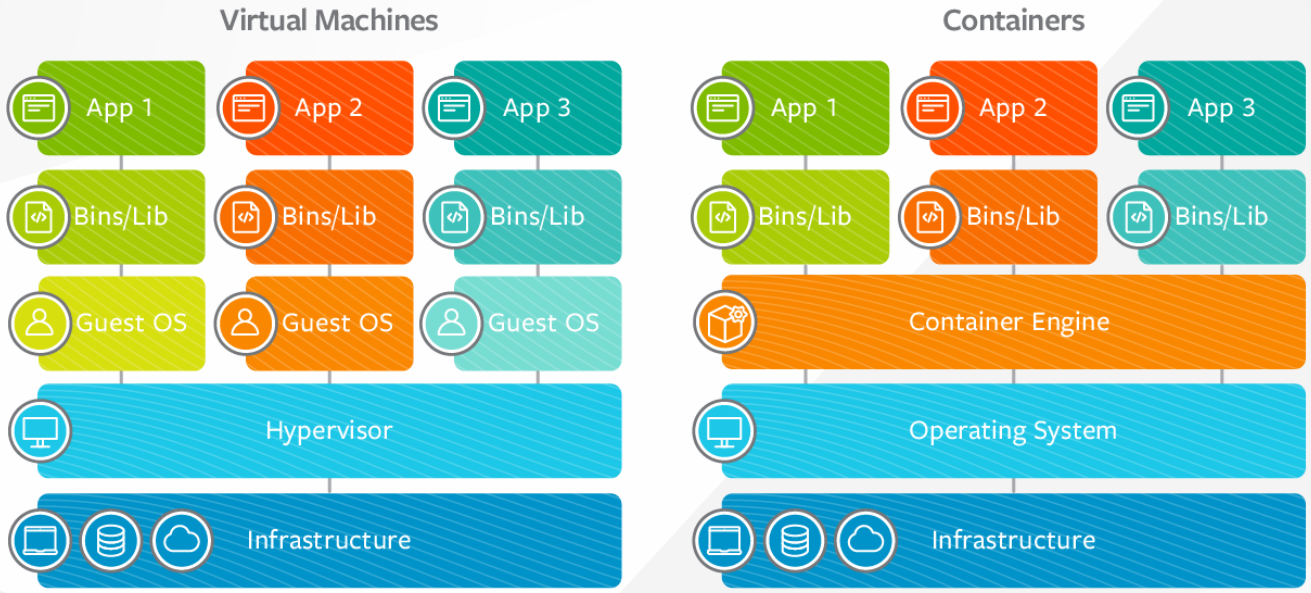


Container

컨테이너는 애플리케이션이 다양한 컴퓨팅 환경에서 빠르고 안정적으로 실행될 수 있도록 **코드**와 모든 **종속성**을 **패키징**하는 소프트웨어의 표준 단위입니다.
컨테이너는 **가상화** 기술의 하나로 Host머신 또는 다른 컨테이너와 **분리된 환경**에서 애플리케이션을 실행시킵니다.
컨테이너는 **소형**이며 **빠르고 이식성**이 뛰어납니다.



Container vs Virtual machine



컨테이너는 **코드**와 모든 **종속성**을 함께 **패키징**하는 앱 계층의 추상화입니다.
여러 컨테이너가 동일 시스템에서 실행될 수 있고, OS 커널을 공유하며, 각각은 격리된 프로세스로 실행됩니다.

가상머신-VM은 하드웨어 추상화 입니다. 하이퍼바이저를 이용하여 단일 시스템에서 여러 VM을 실행할 수 있습니다. 각 VM에는 OS, 애플리케이션, 필요한 바이너리 및 라이브러리가 모두 포함됩니다.

Container vs Virtual machine

	Container	Virtal Machine
Virtualization	OS Virtualization	H/W Virtualization
Efficiency (Resource usage)	○	△
Performance	○	△
Provisioning	○	△
Isolation (Security)	△	○

- **Continaer** : 성능, 실행속도, 자원활용 측면에서 장점을 가짐.
- **Virtual Machine** : 다양한 환경(OS), 격리(보안) 측면에서 장점을 가짐.

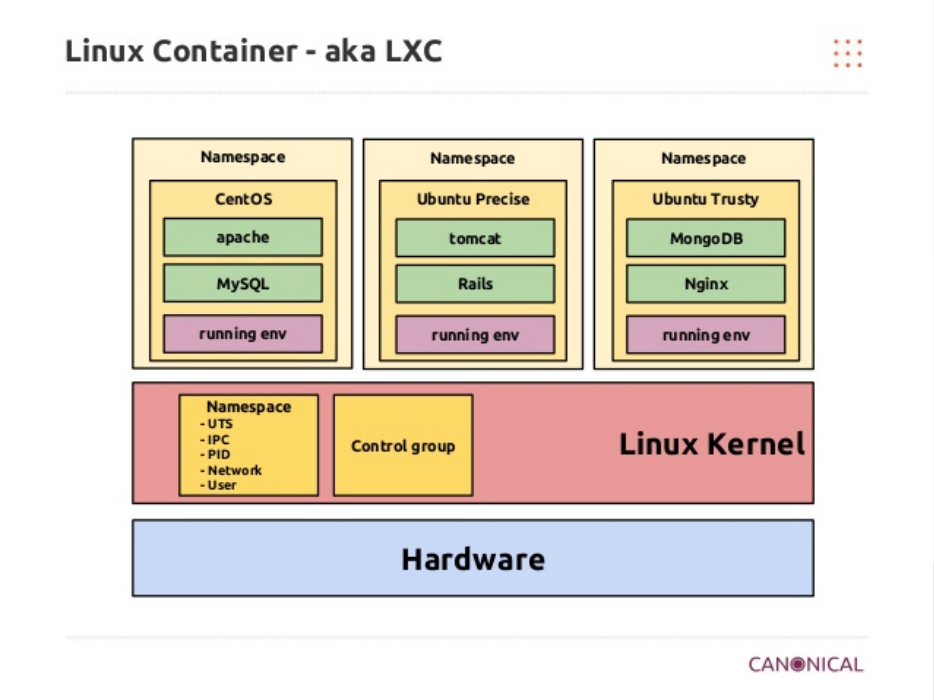
What is a container?

Linux Container (LXC)

Container는 Linux 커널의 여러 기능을 활용하여 Container라는 격리된 공간 안에서 프로세스가 동작하는 기술입니다.

가상머신(VM)과 동일한 효과를 보이지만, 기존의 가상머신(VM)은 호스트의 하드웨어와 OS전체를 가상화하여 무겁고 느리지만, 컨테이너는 호스트 OS(리눅스) 커널을 공유하며 프로세스의 격리/가상화를 통하여 가상머신에 비해 빠른 실행속도를 보입니다.

Docker는 이러한 컨테이너를 위한 플랫폼(또는 런타임)입니다.



Linux Container (LXC)

Linux커널의 다음 요소들을 이용하여 컨테이너를 위한 격리된 환경을 제공합니다.

Namespaces

Docker는 Linux의 아래와 같은 `namespaces` 기능을 활용하여 격리된 Container를 구현합니다

- **The pid namespace:** Process isolation (PID: Process ID).
- **The net namespace:** Managing network interfaces (NET: Networking).
- **The ipc namespace:** Managing access to IPC resources (IPC: InterProcess Communication).
- **The mnt namespace:** Managing filesystem mount points (MNT: Mount).
- **The uts namespace:** Isolating kernel and version identifiers. (UTS: Unix Timesharing System).

Control groups

Docker Engine cgroups 이라는 Linux기술을 이용하여 CPU, Memory와 같은 Container에서 사용하는 하드웨어 리소스를 제어합니다.

Union file systems

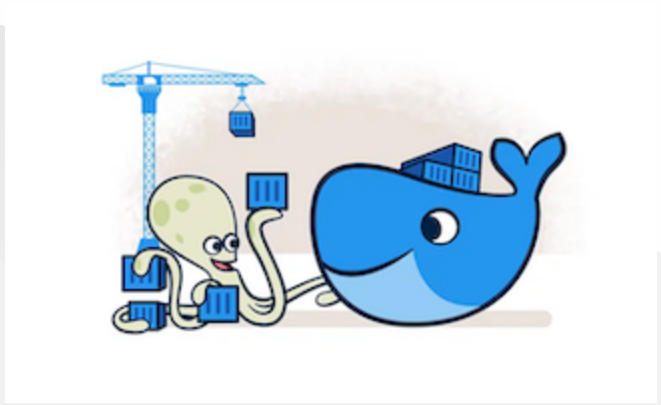
Union file systems은 Layer를 생성하여 동작하는 파일시스템으로 매우 가볍고 빠릅니다. Docker는 UnionFS를 사용하여 Container에 대한 Building Block을 제공합니다.

Docker

"**Docker**는 애플리케이션을 **개발**하고, **전달/배포**하고, **실행**하기 위한 **오픈 플랫폼**이다."

Docker는 **컨테이너**라고 하는 느슨하게 격리된(loosely isolated) 환경에서 애플리케이션을 패키징하고 실행할 수 있는 기능을 제공합니다. 격리 및 보안을 통해 주어진 호스트에서 **많은 컨테이너를 동시에 실행**할 수 있습니다. 컨테이너는 **가볍고** 애플리케이션을 실행하는 데 필요한 **모든 것을 포함**하므로, 현재 호스트에 설치된 것에 의존할 필요가 없습니다. 컨테이너는 **쉽게 공유**될 수 있으며 공유하는 모든 사람이 동일한 방식으로 작동하는 **동일한 컨테이너**를 갖게 됩니다.

Docker는 컨테이너의 수명 주기를 관리하기 위한 **도구**와 **플랫폼**을 제공합니다.



Hands-on : 01_Docker_Intro

Docker Installation

Docker Desktop은 컨테이너화된 애플리케이션을 구축하고 공유할 수 있는 Mac 또는 Windows 환경용으로 설치하기 쉬운 애플리케이션입니다. Docker Desktop에는 Docker Engine, Docker CLI Client, Docker Compose, Docker Content Trust, Kubernetes 및 Credential Helper가 포함 됩니다.

- `Commercial use of Docker Desktop in larger enterprises (more than 250 employees OR more than $10 million USD in annual revenue) now requires a paid subscription.`

DESKTOP

Platform	x86_64 / amd64	arm64 (Apple Silicon)
Docker Desktop for Linux	✓	
Docker Desktop for Mac (macOS)	✓	✓
Docker Desktop for Windows	✓	

- `Mac, Windows의 경우 Linux가 실행될 VM이 필요함.`

Docker Installation

Docker Engine은 Client-Server 애플리케이션으로 작동하는 오픈소스 패키지 입니다.
패키지는 Daemon(dockerd), CLI Client, API 를 포함하고 있습니다.

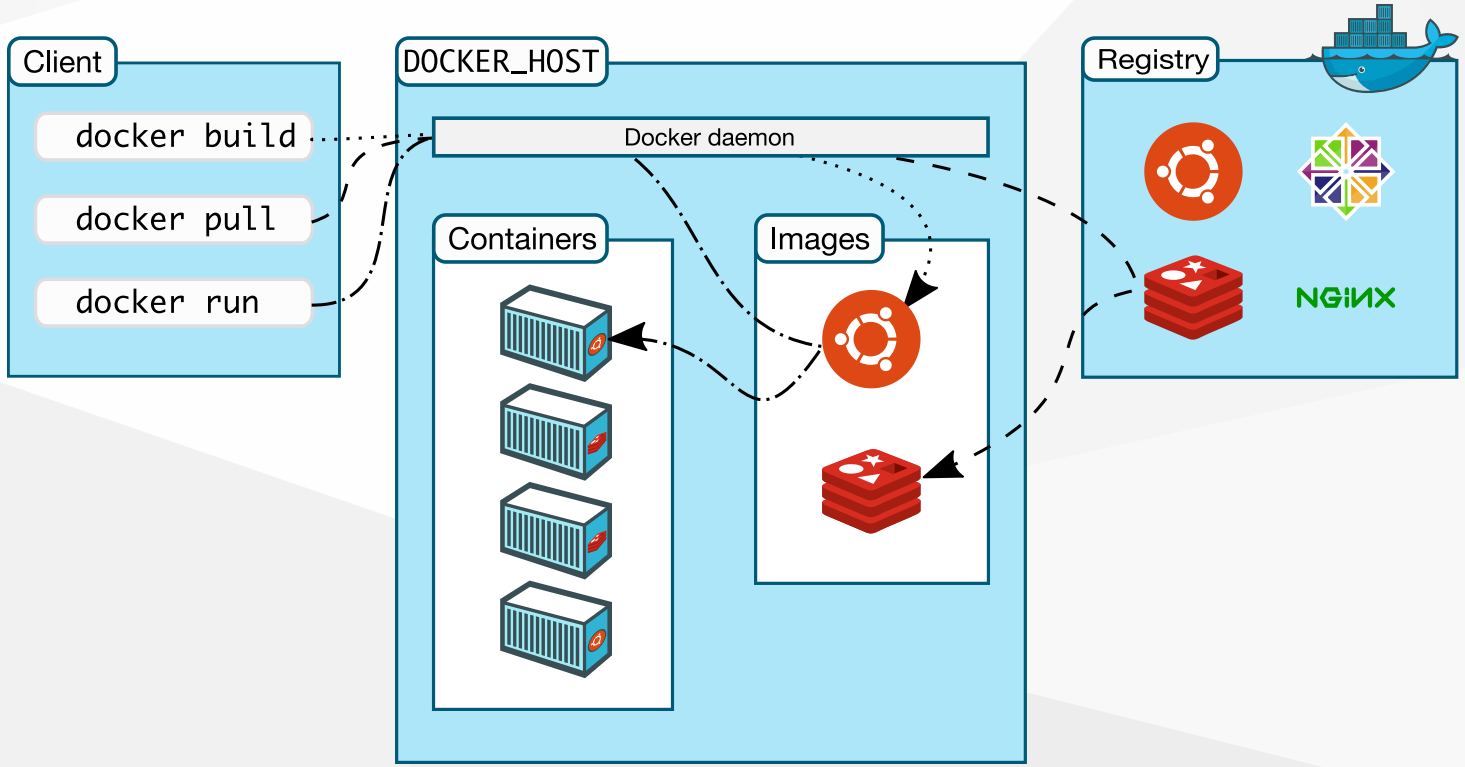
SERVER

Platform	x86_64 / amd64	arm64 / aarch64	arm (32-bit)	s390x
CentOS	✓	✓		
Debian	✓	✓	✓	
Fedora	✓	✓		
Raspbian			✓	
RHEL				✓
SLES				✓
Ubuntu	✓	✓	✓	✓
Binaries	✓	✓	✓	

🔗 Install Docker Engine

Docker architecture

Docker daemon은 컨테이너를 **빌드/실행**하는 작업을 수행하고, **Docker client**는 이 Docker daemon과 통신합니다.
(REST API를 사용)
Docker client와 daemon은 동일한 시스템상에 존재할 수도 있고, 원격지에서 사용될 수도 있습니다.



Docker architecture

Docker architecture

The Docker daemon

Docker daemon(`dockerd`)은 Docker Object(Container, Network, Volume 등)에 대한 Docker API 요청을 요청받아 처리하는 서비스입니다.

The Docker client

Docker client(`docker`)는 Docker 유저와 상호 작용하는 주요 사용자 인터페이스입니다. 사용자가 `docker run` 과 같은 명령어를 사용하면 Docker Client는 이 명령어를 `dockerd`로 전송하는 역할을 수행합니다. 이 때 Docker 의 API가 사용됩니다.

Docker registries

A Docker **registry**는 Docker image들을 저장하는 저장공간입니다.
(마치 소스코드를 Github에 저장하듯이)
`docker pull` 이나 `docker run`과 같은 명령어를 사용하면 필요한 컨테이너 이미지를
레지스트리에서 다운로드(`pull`)하게 됩니다.
Docker registry는 Docker Hub(Default registry)와 같은 Public 레지스트리와
팀이나 기업내에서 자체 구축할 수 있는 Private 레지스트리로 구분될 수 있습니다.

Docker objects

Docker를 사용하면 image, container, network, volume 과 같은 다양한 Docker object를 만들게 됩니다.

Images

Image는 Docker 컨테이너 생성방법(instructions)이 포함된 읽기전용 템플릿입니다.
주로 다른 Image를 기반(Base)으로 해서 추가적인 변경사항을 반영하여 만들어집니다.

- `e.g., My(new) image = Base image(Ubuntu) + Apache web server + config.`

Image는 Dockerfile을 이용하여 만들어진 이미지 또는 Registry에 게시(publish)된 이미지를 사용할 수 있습니다. 그리고,
Image는 Layer라는 개념을 적용하여 자원을 효율적으로 사용합니다.

Containers

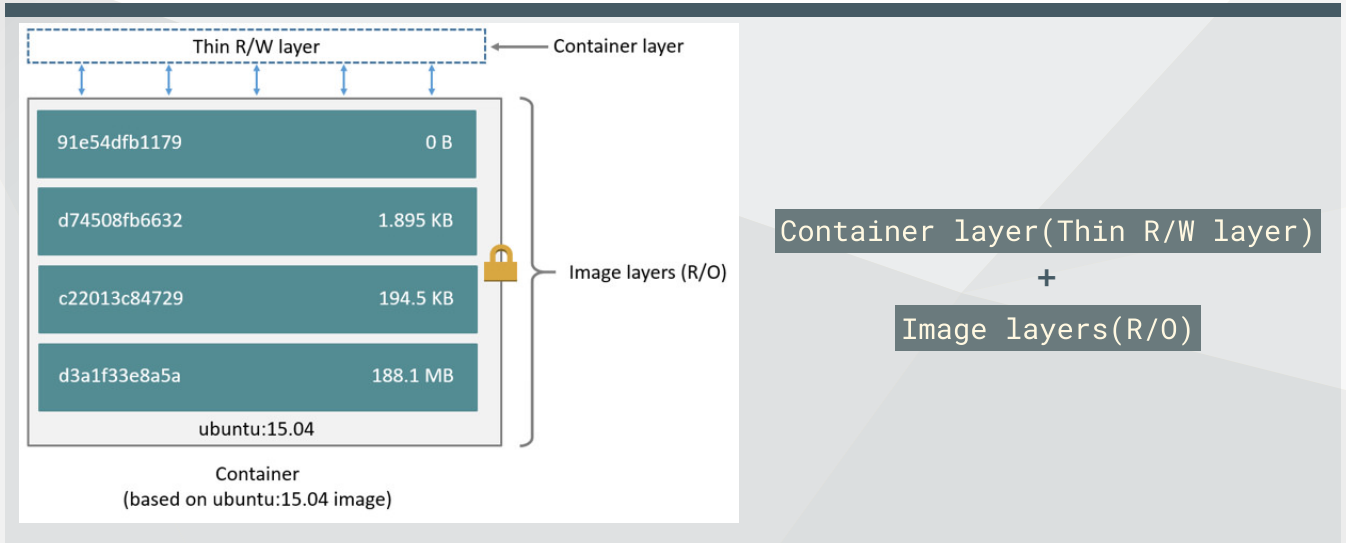
Container는 **Image**를 실행하여 생성 된 **인스턴스**이며, Docker API
또는 CLI를 사용하여 생성/시작/중지/이동/삭제할 수 있습니다.
기본적으로 컨테이너는 다른 컨테이너 및 호스트 시스템과 비교적 잘 **격리**되어 있습니다.
Container는 Image와 생성 시 제공된 구성옵션으로 정의됩니다.
그리고, Container가 제거될 때는 **별도의 저장공간(Persistent storage)**에
따로 저장하지 않은 변경사항은 모두 사라지게 됩니다.

🔗 Docker objects

Images and Layers

Docker **image**는 일련의 계층(**Layer**)으로 이루어져 있으며, 이 계층들은 단일 이미지로 결합됩니다.
여기서 계층(Layer)이란 애플리케이션을 구동하기위한 *runtime*, *lib*, *src*등으로 구성된 파일시스템으로 아래 dockerfile에서 `FROM`, `COPY`, `RUN` 명령어가 실행될 때마다 각각의 Layer가 추가됩니다.

```
FROM ubuntu:15.04
LABEL org.opencontainers.image.authors="org@example.com"
COPY . /app
RUN make /app
RUN rm -r $HOME/.cache
CMD python /app/app.py
```

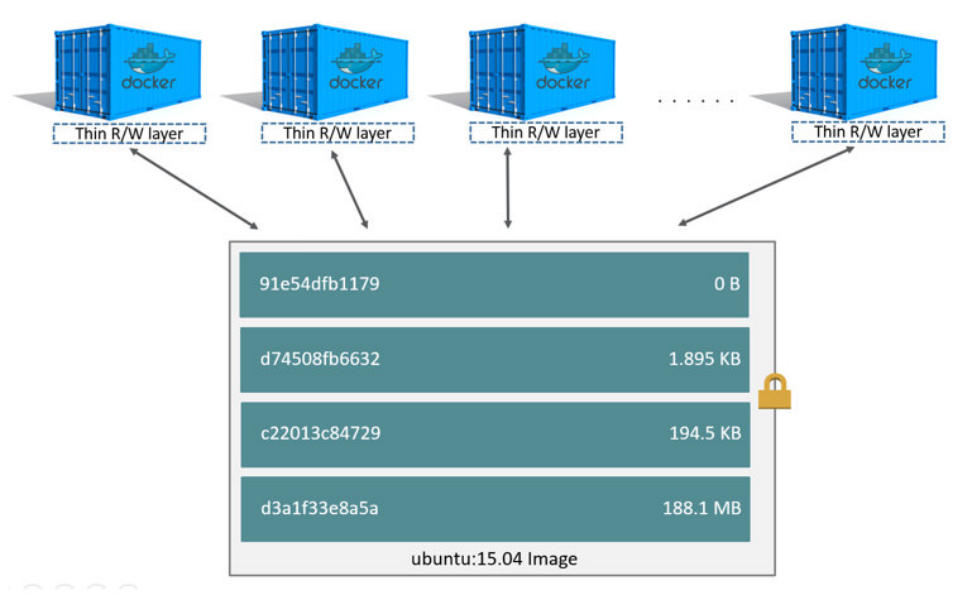


🔗 Images and Layers

Container and layers

Container와 **Image**의 주요 차이점은 **쓰기 가능**한 최상위 레이어(**Thin R/W layer**)입니다. 새 데이터를 추가하거나 기존 데이터를 수정하는 컨테이너에 대한 모든 쓰기는 이 layer에 저장됩니다. 컨테이너가 삭제되면 쓰기 가능한 레이어도 삭제됩니다. 기본 이미지는 변경되지 않은 상태로 유지됩니다.

각 컨테이너에는 쓰기 가능한 자체 **컨테이너 레이어**가 있고 모든 변경 사항이 이 컨테이너 레이어에 저장되기 때문에 여러 컨테이너가 동일한 기본 이미지에 대한 액세스를 공유하면서도 고유한 데이터 상태를 가질 수 있습니다.
그리고, 이렇게 공유되는 layer구조로 인해 자원을 효율적으로 사용할 수 있습니다. (저장공간, Provisioning)



Hands-on : 02_Docker_Layers

Summary

- Cloud native
  - Container (orchestration)
  - Microservice
  - DevOps
- Container vs Virtual machine
- **Docker** : 애플리케이션을 **개발**하고, **전달/배포**하고, **실행**하기 위한 **오픈 플랫폼**
- Docker architecture
  - Docker daemon : Docker objects의 관리
  - Docker client : 사용자 인터페이스
  - Docker registries : 이미지 저장소
- Docker objects
  - Images
  - Containers
  - Networks
  - Volumes
  - etc.
- Images and Layers , Container and Layers

문의처 : 정상업 / rogallo.jung@samsung.com