

도커와 쿠버네티스

도커 컨테이너 개념 및 활용
(클라우드 인프라 환경 구축)

유재명 (wesleyok@jnu.ac.kr)

자료실

<https://github.com/yoojaemyeong/docker-project>

-
- 1. 도커 컨테이너 개념 및 활용**
 - 2. 컨테이너 기반 클라우드 인프라 환경 구축**
 - 3. 컨테이너 기반 클라우드 인프라 활용**

◆ 인터넷 미래 기술

분야	기술	설명
초고속 저지연 네트워크	5G, 6G, 초저지연 인터넷	밀리초(ms) 단위 지연, 초당 Tbps급 속도 제공, 실시간 XR·자율주행 지원
차세대 IP·네트워크 아키텍처	IPv6, SDN, NFV(Network Functions Virtualization)	무한대 주소 체계, 소프트웨어 정의 네트워크로 유연한 트래픽 관리
AI 기반 지능형 네트워크	자율 네트워킹, 예측 라우팅	AI로 트래픽 최적화, 자동 보안 대응, 사용자 맞춤형 QoS 제공
사물인터넷(IoT) 확장	스마트홈, 스마트시티	수십억 대 디바이스가 인터넷에 연결, 센서 데이터 기반 자동화
엣지 컴퓨팅 & 클라우드	분산형 컴퓨팅, MEC	데이터 처리 지연을 최소화, 사용자 가까이에서 실시간 데이터 분석
양자 인터넷	양자 암호통신(QKD)	절대 보안성을 가진 양자 키 분배, 양자 컴퓨터 간 네트워크 구축
메타버스·Web 3.0	탈중앙화, 블록체인 기반 웹	가상 세계와 현실을 융합한 초연결 인터넷, 사용자 주도 데이터 소유권

1-2. 미래 인터넷의 특징

◆ 초연결 사회(Hyper-Connectivity)

- 모든 사람, 기기, 서비스가 네트워크로 연결
- IoT, V2X(Vehicle to Everything), 6G기반 실시간 데이터 공유
- 예시: 스마트시티, 자율주행차량, 스마트팩토리

◆ 지능형 네트워크(Intelligent Network)

- AI가 네트워크 트래픽과 보안을 실시간으로 제어
- 사용자 소비 패턴에 따라 최적 경로 제공
- 예시: AI 라우터, 자가 치유(Self-Healing) 네트워크

◆ 탈중앙화(Web 3.0 분산형 클라우드 서비스, 양자 암호 통신)

◆ 실감형 서비스 확산(메타버스, AR/VR/XR 실시간 스트리밍)

◆ 지속가능성과 에너지 효율성

1-3. 6G 특성(1)

◆ 메타버스, 홀로그램 통신

- 기술적 요구: 초고속, 저지연, 초실감 데이터 전송(AR/VR, XR)
- 사례
 - 실시간 3D 홀로그램 회의
 - 가상 콘서트, 교육, 온라인 박람회에서 초실감 체험 제공
 - AR/VR 기반 스마트 제조, 원격 현장 지원

◆ 자율주행차(V2X, Vehicle-to-Everything)

- 기술적 요구: 0.1ms 수준의 초저지연
- 사례
 - 차량-차량(V2X)간 실시간 충돌 방지 정보 교환
 - 무인차량과 드론택시가 도로, 공중에서 실시간 경로 협력

◆ 원격 의료, 원격 로봇 수술

- 기술적 요구: 초고속 데이터 전송 + 초저지연 + 절대 보안
- 사례
 - 전문의가 수천 km 떨어진 환자에게 로봇팔로 0.1ms 반응속도로 수술 진행
 - 초고해상도 MRI 데이터 3D 전송하여 정확한 진단 지원

◆ 위성 기반 글로벌 인터넷 커버리지

- 기술적 요구: 지상망 + 위성망 통합, 초연결

- 사례

- 해양, 사막, 극지방 등 5G 사각지대에서 초고속 인터넷 제공
- 우주여행, 항공기 내 실시간 스트리밍 서비스
- 글로벌 재난 상황에서 긴급 통신망 복구

◆ 초실감형 미디어, 실시간 클라우드

- 기술적 요구: Tbps급 전송 속도, 고신뢰성

- 사례

- 영화, 게임을 다운로드 없이 실시간 클라우드에서 16K 품질로 스트리밍
- 스포츠 경기 현장을 실시간 360도 VR로 관람
- 무대 공연 실시간 동기화

1-4. 클라우드 서비스

◆ 클라우드 서비스 개요

- 인터넷을 통해 컴퓨팅 자원(서버, 스토리지, 네트워크, 애플리케이션 등)을 온 디맨드(On-Demand) 방식으로 제공하는 기술
 - 사용자 요청에 따라 컴퓨팅 자원(CPU, 메모리, 스토리지 등) 제공
 - 예시: AWS EC2, 구글 클라우드, 네이버 클라우드 등
- 전통적인 방식(로컬 서버 운영 방식)보다 유연성, 확장성, 비용 효율성에 큰 장점 있음
- 인터넷만 연결되어 있으면 시간, 장소, 디바이스에 구애받지 않고 서비스 이용
 - PC, 모바일, 태블릿 등 다양한 클라이언트 기기에서 접근 가능
 - 표준 네트워크 프로토콜(HTTP, HTTPS) 기반 통신
 - 예시: 구글 Docs, MS 365문서 등을 웹브라우저로 편집
- 리소스 풀링 및 멀티태넌시
 - 여러 고객이 하나의 클라우드 인프라 자원을 공유하면서, 논리적으로 분리된 환경에서 작업
- 사용한 자원에 따라 자동으로 사용량 모니터링 및 종량제 과금 적용

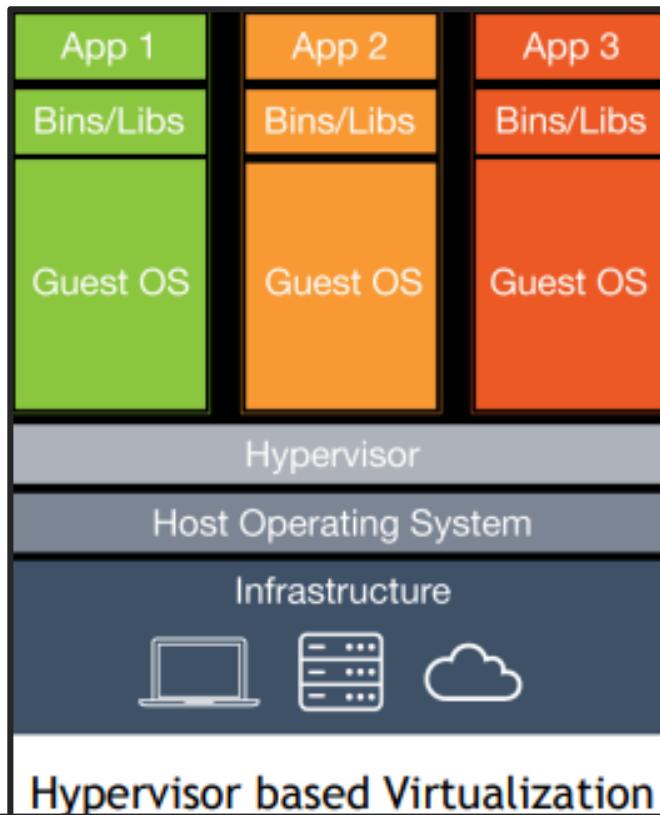
◆ 아키텍처

- Monolithic Service : 하나의 큰 목적이 있는 서비스 또는 애플리케이션에 여러 기능이 통합되어 있는 구조
- Micro Service : 시스템 전체가 하나의 목적을 지향하는 바는 같으나, 개별 기능 각각을 개발해 연결하는 데서 차이가 있음. 곧 보안, 인증 등과 관련된 기능이 독립된 서비스를 구성하고 있으며 다른 서비스들도 독립적으로 동작할 수 있는 구조

◆ Micro Service: 컨테이너 인프라 환경

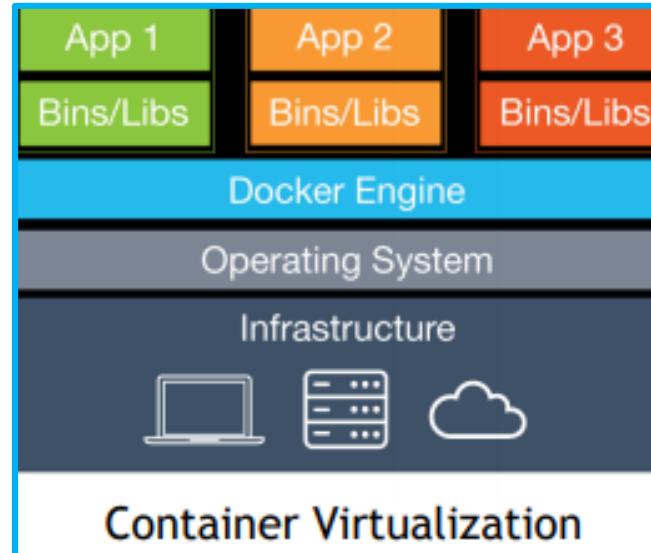
- 컨테이너를 중심으로 구성된 인프라 환경
- 컨테이너란 하나의 운영체제안에서 다른 프로세스에 영향을 받지 않고 독립적으로 실행되는 프로세스 상태
 - 격리 환경: Cgroup(Control Group), Namespace 같은 커널 생성 기술 활용
 - Cgroup: 시스템의 CPU, 메모리, 네트워크 대역폭과 같은 자원을 제한하고 격리하는 기능
 - Namespace: 시스템 리소스를 프로세스 전용 자원처럼 분리하는 기능
 - 구성요소 : Mount, PID, Network, IPC, UTS(Unix Time Sharing), USER

1-6. 모놀리틱 vs. 마이크로서비스



Hypervisor based Virtualization

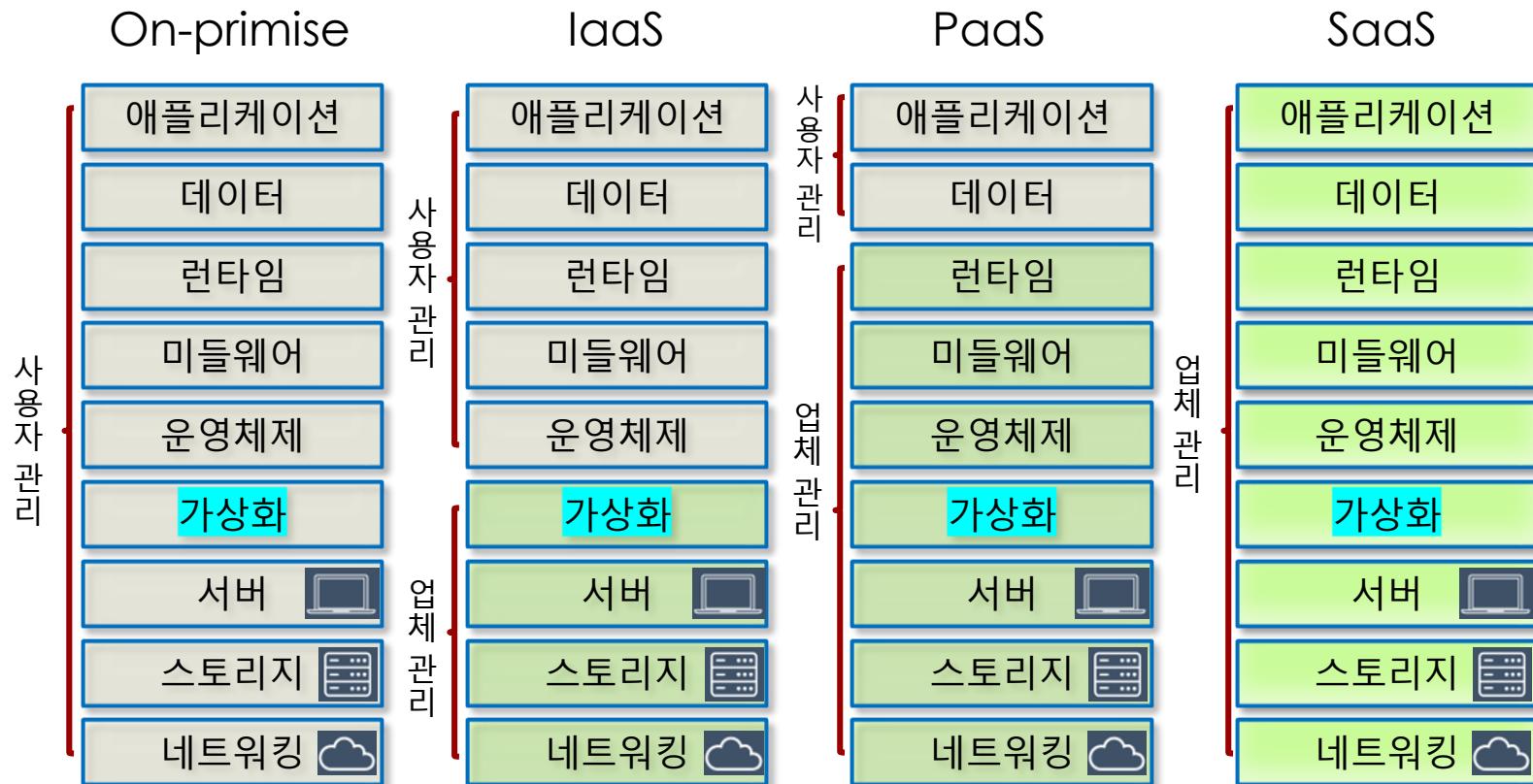
- 소프트웨어가 하나의 결합된 코드로 구성
- 초기 단계에서 설계가 용이, 단순하나 규모가 커지고, 수정이 많을 경우, 연관성이 복잡해지고, 추가 인프라 증설이 어려움



Container Virtualization

- 개별 기능에 따라 각각 개발
- 각 모듈별 초기 개발이 어려우나, 추후 재사용이 쉽고, 추가 서비스 생성 또는 확장성 좋음

1-7. IaaS, PaaS, SaaS의 구분



※ On-premise : 기업이나 개인이 자체적으로 서버, SW 등 IT인프라를 구매, 설치, 운영하는 방식

※ Type 1 Hypervisor: 베이메탈(Bare-Metal) 하이퍼바이저 또는 no os 하이퍼바이저 - ESXi, Hyper-V, KVM

※ Type 2 Hypervisor: 호스팅 하이퍼바이저, OS 내에서 설치 및 작동



◆ 주요 클라우드 플랫폼

■ AWS(Amazon Web Services)

- 주요 서비스: EC2, S3, Lambda, RDS, EKS 등

■ Microsoft Azure

- 주요 서비스: VM, Blob Storage, AKS, Azure ML 등

■ Google Cloud Platform

- 주요 서비스: Compute Engine, GKE, BigQuery, Vertex AI 등

■ Oracle Cloud Infrastructure

- 주요 서비스: OCI compute, Autonomous DB 등

■ IBM Cloud

- 주요 서비스: IBM Watson, Code Engine, Cloud Functions 등

1. 원도우 기반 도커 설치 및 활용

- Docker Desktop 설치
- 도커 구조 및 명령어 소개
- 실습

2. 리눅스 기반 도커 설치 및 활용

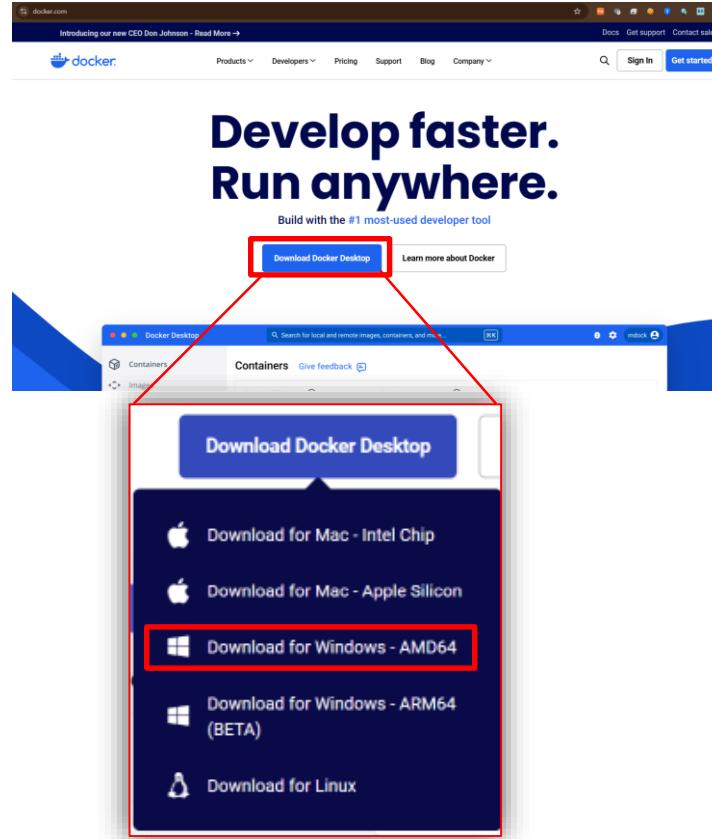
- VirtualBox, Vagrant, Putty 설치
- Vagrant 사용 방법
- 도커 설치 및 활용
 - 사전준비
 - ca-certificates : 인증서 관련 패키지
 - curl : 파일 다운로드 관련 패키지
 - gnupg : 디지털 서명 관련 패키지(GNU Privacy Guard)
 - lsb-release : 리눅스 배포판 식별 패키지
 - 도커설치
 - docker-ce docker-ce-cli containerd.io docker-buildx-plugin docker-compose-plugin
- 실습

원도우 기반

1-8. 원도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ Docker Desktop 다운로드

◆ <https://www.docker.com/>



다운로드 및 설치(원도우)

Download for Windows - AMD64

다운로드 및 설치(Mac PC)

Download for Mac – Apple Silicon

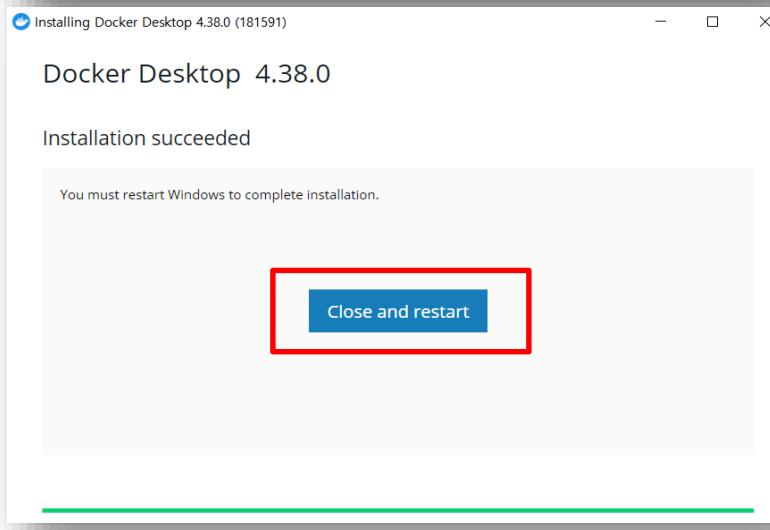
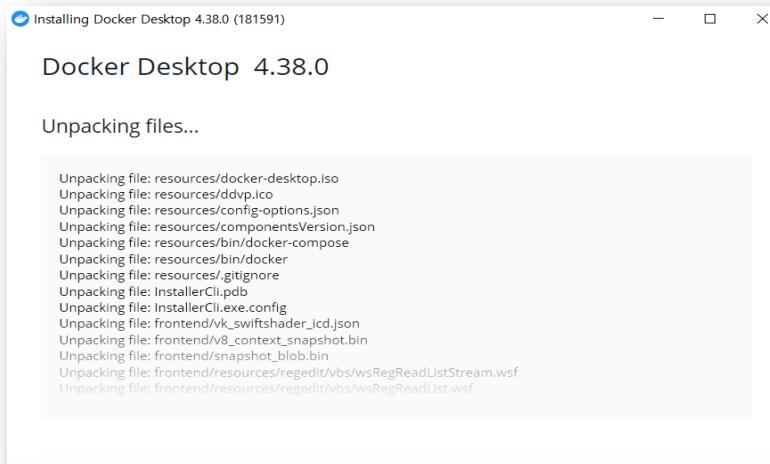
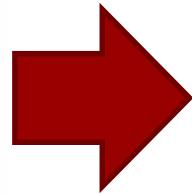
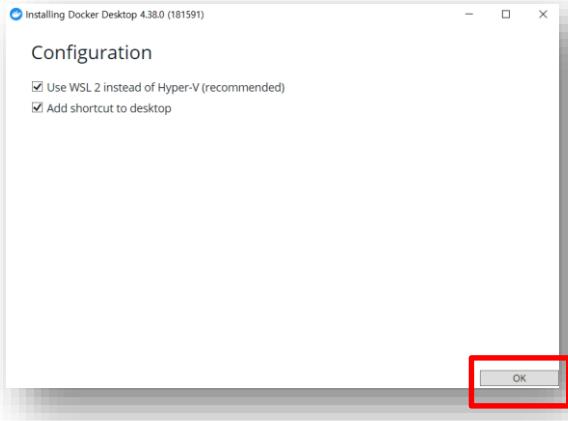
Download for Mac – Intel Chip

다운로드 및 설치(Linux)

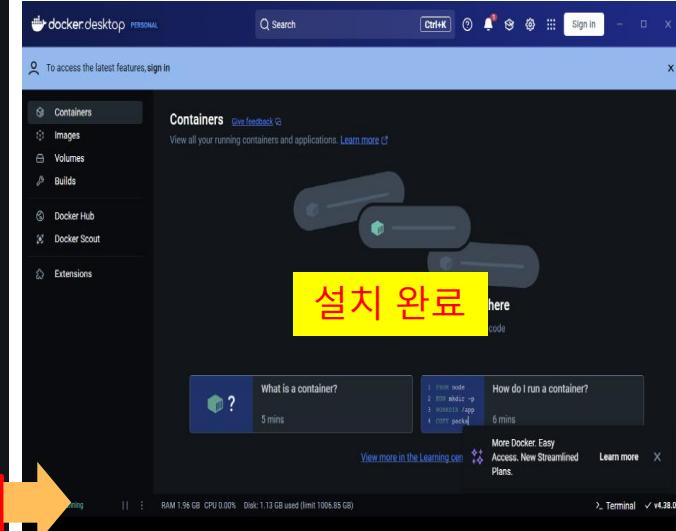
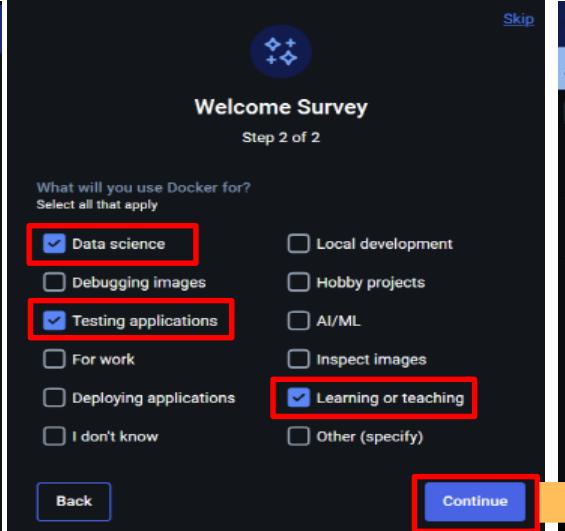
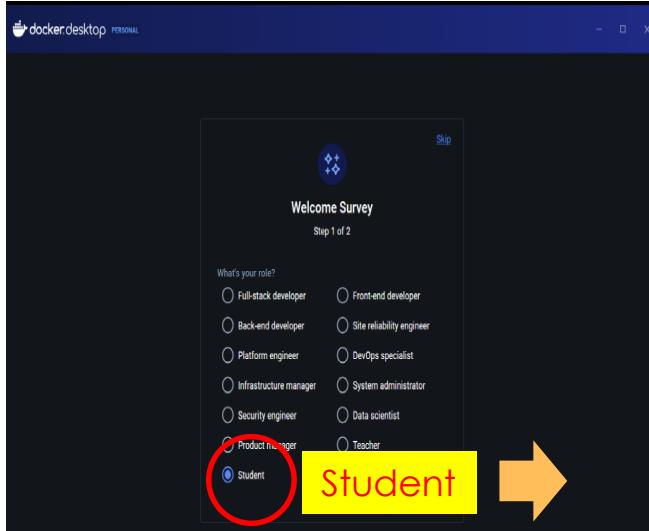
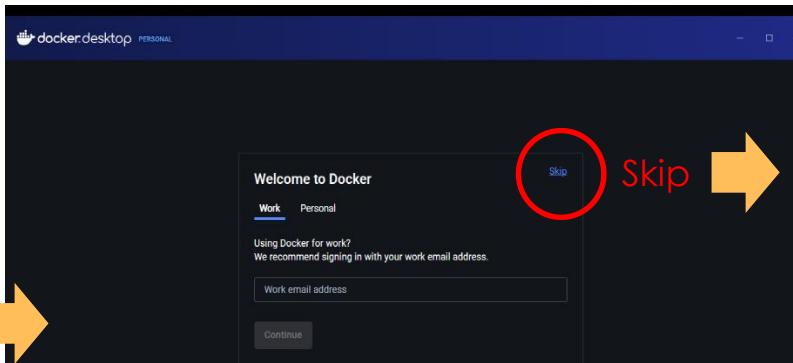
Download for Linux

1-8. 원도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 다운로드 및 설치

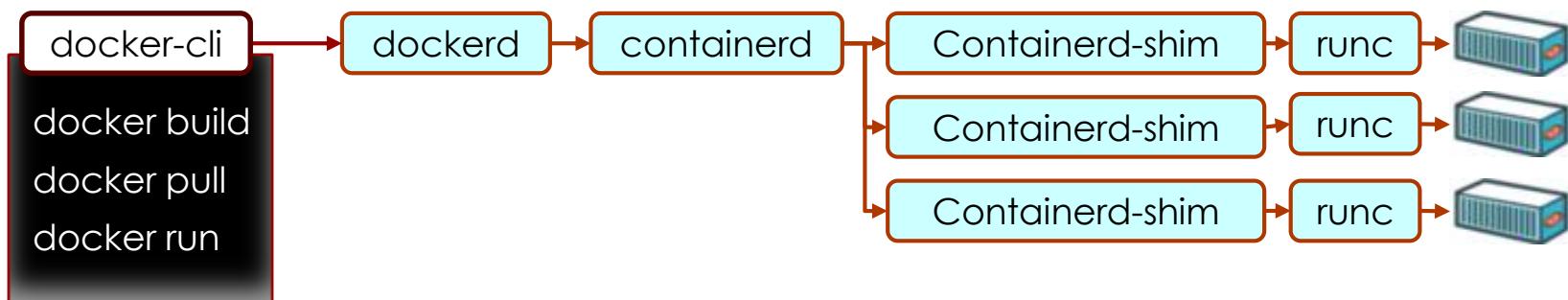
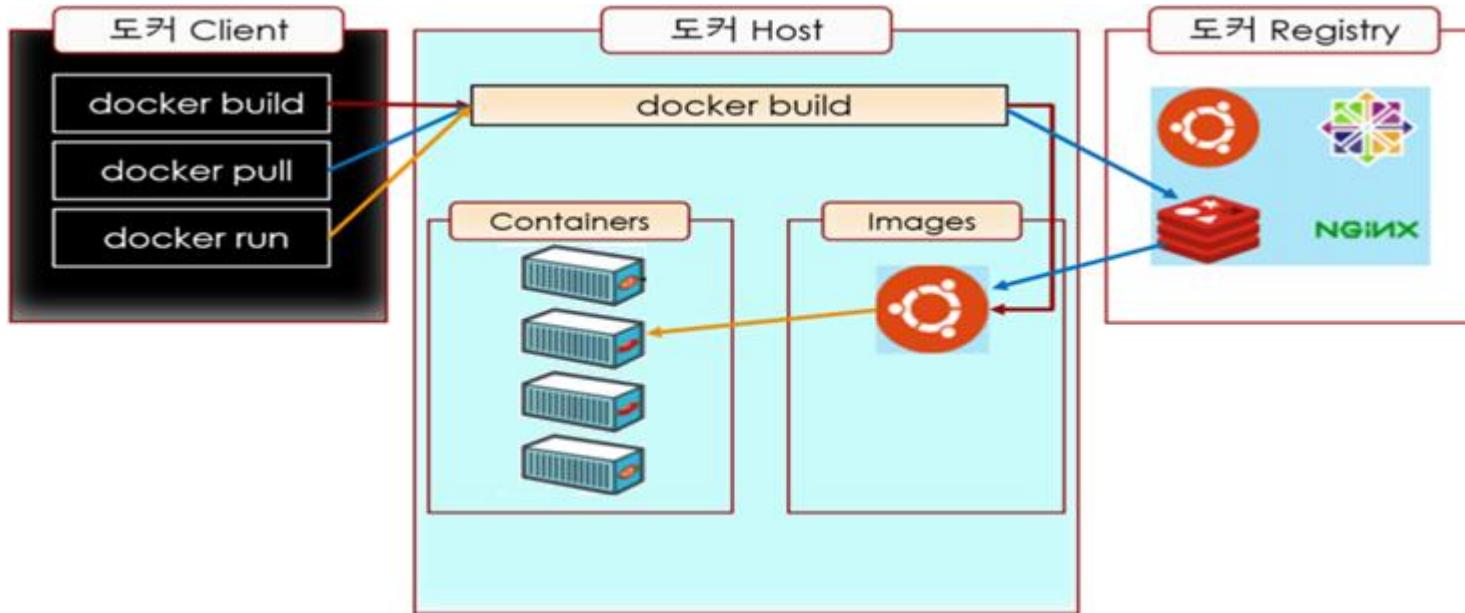


1-8. 윈도우 기반 Docker 설치 및 활용(1)



1-8. 원도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 도커 구조



1-8. 윈도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 도커 명령어

도커 Client

docker info

docker version

```
Client:
Version: 27.2.0
Context: desktop-linux
Debug Mode: false
Plugins:
  buildx: Docker Buildx (Docker Inc.)
    Version: v0.16.2-desktop.1
    Path: C:\Program Files\Docker\cli-plugins\docker-buildx.exe
  compose: Docker Compose (Docker Inc.)
    Version: v2.29.2-desktop.2
    Path: C:\Program Files\Docker\cli-plugins\docker-compose.exe
  debug: Get a shell into any image or container (Docker Inc.)
    Version: 0.0.34
    Path: C:\Program Files\Docker\cli-plugins\docker-debug.exe
  desktop: Docker Desktop commands (Alpha) (Docker Inc.)
    Version: v0.0.15
    Path: C:\Program Files\Docker\cli-plugins\docker-desktop.exe
  dev: Docker Dev Environments (Docker Inc.)
    Version: v0.1.2
    Path: C:\Program Files\Docker\cli-plugins\docker-dev.exe
  extension: Manages Docker extensions (Docker Inc.)
    Version: v0.2.25
    Path: C:\Program Files\Docker\cli-plugins\docker-extension.exe
  feedback: Provide feedback, right in your terminal! (Docker Inc.)
    Version: v1.0.5
    Path: C:\Program Files\Docker\cli-plugins\docker-feedback.exe
  init: Creates Docker-related starter files for your project (Docker Inc.)
    Version: v1.3.0
    Path: C:\Program Files\Docker\cli-plugins\docker-init.exe
  sbom: View the packaged-based Software Bill Of Materials (SBOM) for an image (Anchore Inc.)
    Version: 0.6.0
    Path: C:\Program Files\Docker\cli-plugins\docker-sbom.exe
  scout: Docker Scout (Docker Inc.)
    Version: v1.13.0
    Path: C:\Program Files\Docker\cli-plugins\docker-scout.exe
```

1-8. 원도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 도커 명령어

도커 Client

docker images

REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED	SIZE
java-master	latest	9eb135da99c1	4 days ago	6.29GB
quay.io/keycloak/keycloak	latest	70c6d7716be5	2 months ago	451MB
ghcr.io/coder(coder	latest	e1be9bdabab2	2 months ago	386MB
lscr.io/linuxserver/code-server	latest	d786a1fe5643	2 months ago	654MB
codercom/code-server	latest	379e736696ee	2 months ago	772MB
digmatic/digma-compound	0.3.324	554ee39a0038	3 months ago	725MB
mariadb	latest	dae0c92b7b63	4 months ago	329MB
domjudge/domserver	latest	4e1b3bec9c76	4 months ago	636MB
digmatic/digma-persistence	1.3	769d4d63cda9	7 months ago	134MB
mysql	latest	be960704dfac	12 months ago	602MB
alpine/java	22-jdk	0019b75f3232	14 months ago	343MB
jupyter/datascience-notebook	latest	f78a42f3bc9a	24 months ago	5.92GB
digmaai/jaeger-ui	1.29.1-digma.0.1.4	497be5cc6d84	2 years ago	156MB
jaegertracing/all-in-one	1.45.0	a92326268e14	2 years ago	60.4MB

1-8. 원도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 도커 명령어

도커 Client

docker ps

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
9a536fc1c9f5	java-master:latest	"tini -g -- start-no..."	4 days ago	Up 4 days (healthy)	0.0.0.0:9998->8888/tcp	java-master
b88bbb7c9842	lscr.io/linuxserver/code-server:latest	"/init"	2 months ago	Up 13 days	0.0.0.0:8443->8443/tcp	code-server
b3dacba2a3ce	mysql	"docker-entrypoint.s..."	11 months ago	Up 13 days	0.0.0.0:3306->3306/tcp, 33060/tcp	mysql

1-8. 원도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 도커 명령어

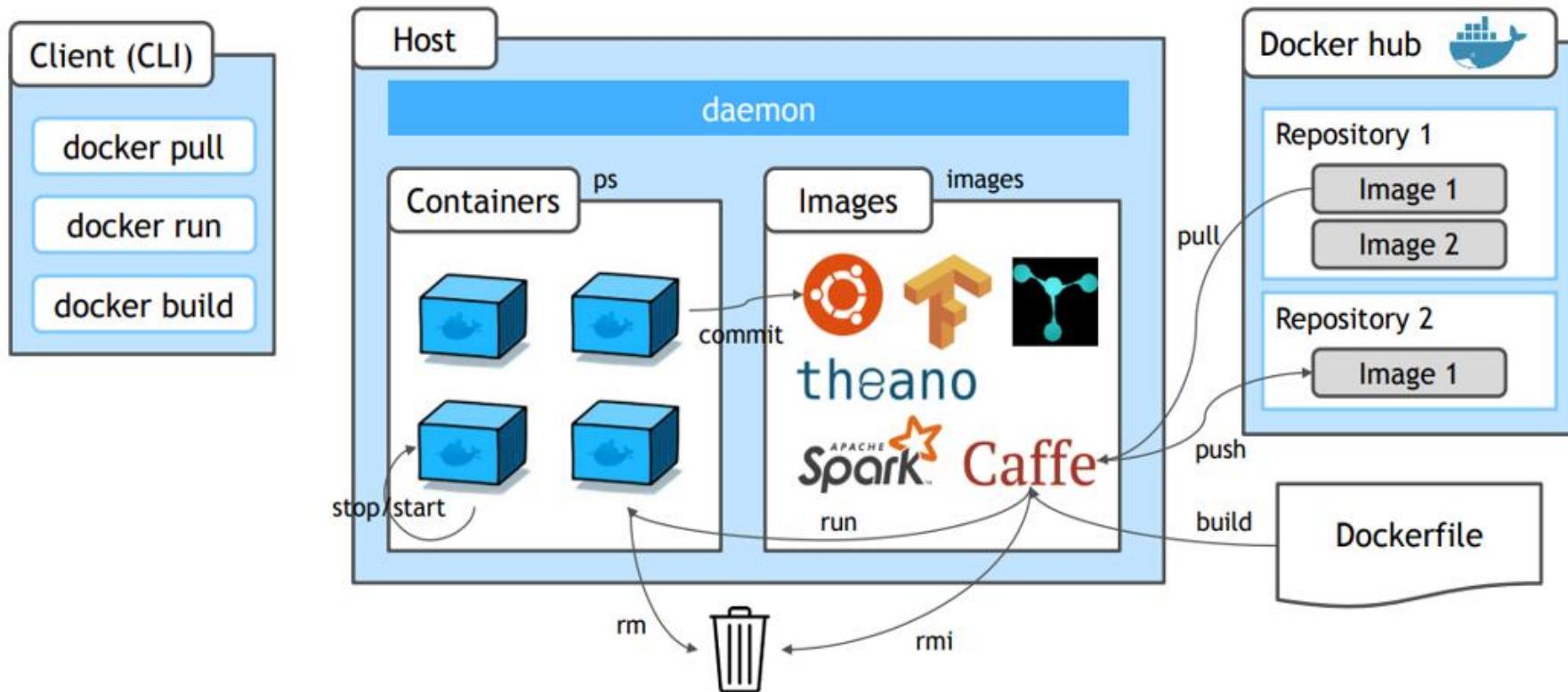
도커 Client

docker stats

CONTAINER ID	NAME	CPU %	MEM USAGE / LIMIT	MEM %	NET I/O	BLOCK I/O	PIDS
9a536fc1c9f5	java-master	0.96%	2.955GiB / 15.54GiB	19.02%	62.4MB / 67.3MB	0B / 0B	288
b88bbb7c9842	code-server	0.00%	54.66MiB / 15.54GiB	0.34%	1.42kB / 0B	0B / 0B	32
b3dacba2a3ce	mysql	0.18%	504.7MiB / 15.54GiB	3.17%	334kB / 354kB	0B / 0B	47

1-8. 원도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 도커 Life Cycle



◆ 컨테이너 생성

도커 Client

```
docker run [options] IMAGE[:TAG] [COMMAND] [ARG...]
```

Options

- name: container name
- d: run container in background mode
- rm: remove when it exits
- v: volume mount
- p: port forwarding (-P: open all)
- e: set environment in container
- t: terminal
- i: STDIN open (-ti: -t -i)
- u: set user UID
- w: working directory in container
- m: memory limit
- cpuset-cpus: limit cpus to run
- add-host: custom host:ip setting
- privileged: open kernel functions

1-8. 원도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 컨테이너 생성

도커 Client

```
docker run --rm hello-world
```

```
Unable to find image 'hello-world:latest' locally
latest: Pulling from library/hello-world
17eec7bbc9d7: Pull complete
Digest: sha256:6dc565aa630927052111f823c303948cf83670a3903ffa3849f1488ab517f891
Status: Downloaded newer image for hello-world:latest
```

```
Hello from Docker!
This message shows that your installation appears to be working correctly.
```

To generate this message, Docker took the following steps:

1. The Docker client contacted the Docker daemon.
2. The Docker daemon pulled the "hello-world" image from the Docker Hub.
(amd64)
3. The Docker daemon created a new container from that image which runs the executable that produces the output you are currently reading.
4. The Docker daemon streamed that output to the Docker client, which sent it to your terminal.

To try something more ambitious, you can run an Ubuntu container with:

```
$ docker run -it ubuntu bash
```

Share images, automate workflows, and more with a free Docker ID:
<https://hub.docker.com/>

For more examples and ideas, visit:
<https://docs.docker.com/get-started/>

1-8. 원도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 컨테이너 생성

도커 Client

```
docker run -it ubuntu bash
```

```
Unable to find image 'ubuntu:latest' locally
latest: Pulling from library/ubuntu
4b3ffd8ccb52: Pull complete
Digest: sha256:66460d557b25769b102175144d538d88219c077c678a49af4afca6fbfc1b5252
Status: Downloaded newer image for ubuntu:latest
root@5c3ff8a61a9a:/#
```

컨테이너내에서 명령어 실행

리눅스버전 확인 : cat /etc/lsb-release

종료 : exit

도커 Client

```
docker run -itd ubuntu
```

```
00ba9235d2475d4606dab64adc19a1146f4e9557de232d089a000c55a46bce3b
```

```
docker ps
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
00ba9235d247	ubuntu	"/bin/bash"	8 seconds ago	Up 7 seconds		epic_fermi
9a536fc1c9f5	java-master:latest	"tini -g -- start-no..."	4 days ago	Up 4 days (healthy)	0.0.0.0:9998->8888/tcp	java-master
b88bbb7c9842	lscr.io/linuxserver/code-server:latest	"/init"	2 months ago	Up 13 days	0.0.0.0:8443->8443/tcp	code-server
b3dacba2a3ce	mysql	"docker-entrypoint.s..."	11 months ago	Up 13 days	0.0.0.0:3306->3306/tcp, 33060/tcp	mysql

```
docker exec -it epic_fermi bash
```

```
root@5c3ff8a61a9a:/#
```

1-8. 원도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 컨테이너 삭제

docker ps

F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker ps						
CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
00ba9235d247	ubuntu	"/bin/bash"	6 minutes ago	Up 6 minutes		epic_fermi
9a536fc1c9f5	java-master:latest	"tini -g -- start-no..."	4 days ago	Up 4 days (healthy)	0.0.0.0:9998->8888/tcp	java-master
b88bbb7c9842	lscr.io/linuxserver/code-server:latest	"/init"	2 months ago	Up 13 days	0.0.0.0:8443->8443/tcp	code-server
b3dacba2a3ce	mysql	"docker-entrypoint.s..."	11 months ago	Up 13 days	0.0.0.0:3306->3306/tcp, 33060/tcp	mysql

F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker stop epic_fermi
epic_fermi

docker stop epic_fermi

F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker ps

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
9a536fc1c9f5	java-master:latest	"tini -g -- start-no..."	4 days ago	Up 4 days (healthy)	0.0.0.0:9998->8888/tcp	java-master
b88bbb7c9842	lscr.io/linuxserver/code-server:latest	"/init"	2 months ago	Up 13 days	0.0.0.0:8443->8443/tcp	code-server
b3dacba2a3ce	mysql	"docker-entrypoint.s..."	11 months ago	Up 13 days	0.0.0.0:3306->3306/tcp, 33060/tcp	mysql

F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker ps -a

docker ps -a

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
00ba9235d247	ubuntu	"/bin/bash"	7 minutes ago	Exited (137) 14 seconds ago		epic_fermi
5c3ff8a61a9a	ubuntu	"bash"	17 minutes ago	Exited (0) 12 minutes ago		fervent_almeida
82e042bf91f	ubuntu	"bash"	21 minutes ago	Exited (127) 17 minutes ago		dreamy_feynman
9a536fc1c9f5	java-master:latest	"tini -g -- start-no..."	4 days ago	Up 4 days (healthy)	0.0.0.0:9998->8888/tcp	java-master
lac6379907f3	jupyter/datascience-notebook:latest	"tini -g -- start-no..."	13 days ago	Exited (0) 4 days ago		cprogram-master
f373dac5bda4	quay.io/keycloak/keycloak:latest	"/opt/keycloak/bin/k..."	2 months ago	Exited (255) 2 weeks ago	8443/tcp, 9000/tcp, 0.0.0.0:8880->8080/tcp	keycloak
b88bbb7c9842	lscr.io/linuxserver/code-server:latest	"/init"	2 months ago	Up 13 days	0.0.0.0:8443->8443/tcp	code-server
031ff76434b0	domjudge/domserver:latest	"/scripts/start.sh"	2 months ago	Exited (0) 8 weeks ago		domserver
6c6811b90131	mariadb	"docker-entrypoint.s..."	2 months ago	Exited (0) 8 weeks ago		dj-mariadb
b3dacba2a3ce	mysql	"docker-entrypoint.s..."	11 months ago	Up 13 days	0.0.0.0:3306->3306/tcp, 33060/tcp	mysql

F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker start epic_fermi
epic_fermi

docker start epic_fermi

F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker stop epic_fermi
epic_fermi

docker stop epic_fermi

F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker rm epic_fermi
epic_fermi

docker rm epic_fermi

F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker ps -a

docker ps -a

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
5c3ff8a61a9a	ubuntu	"bash"	18 minutes ago	Exited (0) 13 minutes ago		fervent_almeida
82e042bf91f	ubuntu	"bash"	22 minutes ago	Exited (127) 18 minutes ago		dreamy_feynman
9a536fc1c9f5	java-master:latest	"tini -g -- start-no..."	4 days ago	Up 4 days (healthy)	0.0.0.0:9998->8888/tcp	java-master
lac6379907f3	jupyter/datascience-notebook:latest	"tini -g -- start-no..."	13 days ago	Exited (0) 4 days ago		cprogram-master
f373dac5bda4	quay.io/keycloak/keycloak:latest	"/opt/keycloak/bin/k..."	2 months ago	Exited (255) 2 weeks ago	8443/tcp, 9000/tcp, 0.0.0.0:8880->8080/tcp	keycloak
b88bbb7c9842	lscr.io/linuxserver/code-server:latest	"/init"	2 months ago	Up 13 days	0.0.0.0:8443->8443/tcp	code-server
031ff76434b0	domjudge/domserver:latest	"/scripts/start.sh"	2 months ago	Exited (0) 8 weeks ago		domserver
6c6811b90131	mariadb	"docker-entrypoint.s..."	2 months ago	Exited (0) 8 weeks ago		dj-mariadb
b3dacba2a3ce	mysql	"docker-entrypoint.s..."	11 months ago	Up 13 days	0.0.0.0:3306->3306/tcp, 33060/tcp	mysql

1-8. 윈도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 이미지 삭제

docker images

F:\2025년 오픈소스 SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용 > docker images				
REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED	SIZE
java-master	latest	9eb135da99c1	4 days ago	6.29GB
ubuntu	latest	97bed23a3497	13 days ago	78.1MB
quay.io/keycloak/keycloak	latest	70c6d7716be5	2 months ago	451MB
hello-world	latest	1b44b5a3e06a	2 months ago	10.1kB
ghcr.io/coder/coder	latest	e1be9bdabab2	2 months ago	386MB
lscri.io/linuxserver/code-server	latest	d786a1fe5643	2 months ago	654MB
codercom/code-server	latest	379e736696ee	2 months ago	772MB
digmatic/digma-compound	0.3.324	554ee39a0038	3 months ago	725MB
mariadb	latest	dae0c92b7b63	4 months ago	329MB
domjudge/domserver	latest	4e1b3bec9c76	4 months ago	636MB
digmatic/digma-persistence	1.3	769d4d63cda9	7 months ago	134MB
mysql	latest	be960704dfac	12 months ago	602MB
alpine/java	22-jdk	0019b75f3232	14 months ago	343MB
jupyter/datascience-notebook	latest	f78a42f3bc9a	24 months ago	5.92GB
digmaai/jaeger-ui	1.29.1-digma.0.1.4	497be5cc6d84	2 years ago	156MB
jaegertracing/all-in-one	1.45.0	a92326268e14	2 years ago	60.4MB

F:\2025년 오픈소스 SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용 > docker rmi hello-world

Untagged: hello-world:latest

docker rmi hello-world

Untagged: hello-world@sha256:6dc565aa630927052111f823c303948c78367ba39037fa3849f1488ab517f891

Deleted: sha256:1b44b5a3e06a9aae883e7bf25e45c100be0bb81a0e01b32de604f3ac44711634

Deleted: sha256:53d204b3dc5ddbc129df4ce71996b8168711e211274c785de5e0d4eb68ec3851

1-8. 원도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 이미지 가져오기 : docker pull ubuntu:24.04

The screenshot shows the Docker Hub homepage with a search bar at the top right containing 'Search Docker Hub'. A yellow box highlights the URL 'https://hub.docker.com'. The main content area displays search results for 'ubuntu:24.04'. On the left, there's a sidebar with sections like 'Generative AI', 'Trusted content' (with 'Docker Official Images' checked), 'Categories' (Networking, Security, Languages & frameworks, Integration & delivery, Message queues, More categories), and 'Spotlight' (AI MEETS COMPOSER, Build AI Age, Use the workflow and multi-cloud). The search results show various Docker images, with the 'ubuntu' image highlighted by a red box. The 'ubuntu' image card includes a description: 'Ubuntu is a Debian-based Linux operating system based on free software.', pull counts (1B+), star counts (2410), and last update information (6 days ago).

https://hub.docker.com

hub

Filter by (1) Clear All

Products

- Images
- Extensions
- Plugins
- Compose
- AI Models

Trusted content

- Docker Official Image (checked)
- Verified Publisher
- Sponsored OSS

Categories

- Networking
- Security
- Languages & frameworks
- Integration & delivery
- Message queues
- + More categories

Spotlight

AI MEETS COMPOSER

Build AI Age

Use the workflow and multi-cloud

IMAGE + 1 MORE

ubuntu Docker Official Images

Free & open source, high-performance, distributed memory object caching system.

Pulls: 1B+ Stars: 2410 Last Updated: 6 days

IMAGE + 1 MORE

memcached Docker Official Images

Free & open source, high-performance, distributed memory object caching system.

Pulls: 1B+ Stars: 2410 Last Updated: 6 days

IMAGE + 1 MORE

nginx Docker Official Images

Official build of Nginx.

Pulls: 1B+ Stars: 21021 Last Updated: about 1 hour

IMAGE + 1 MORE

busybox Docker Official Images

Busybox base image.

Pulls: Stars: Last Updated:

IMAGE + 1 MORE

alpine Docker Official Images

A minimal Docker image based on Alpine Linux with a complete package index and only 5 MB in size!

Pulls: 1B+ Stars: 11400 Last Updated: 6 days

IMAGE + 1 MORE

redis Docker Official Images

Redis is the world's fastest data platform for caching, vector search, and NoSQL databases.

Pulls: 1B+ Stars: 13423 Last Updated: 4 days

IMAGE + 1 MORE

postgres Docker Official Images

The PostgreSQL object-relational database system.

Pulls: Stars: Last Updated:

IMAGE + 1 MORE

python Docker Official Images

Python is an interpreted, interactive, object-oriented, open-source programming language.

Pulls: Stars: Last Updated:

IMAGE + 1 MORE

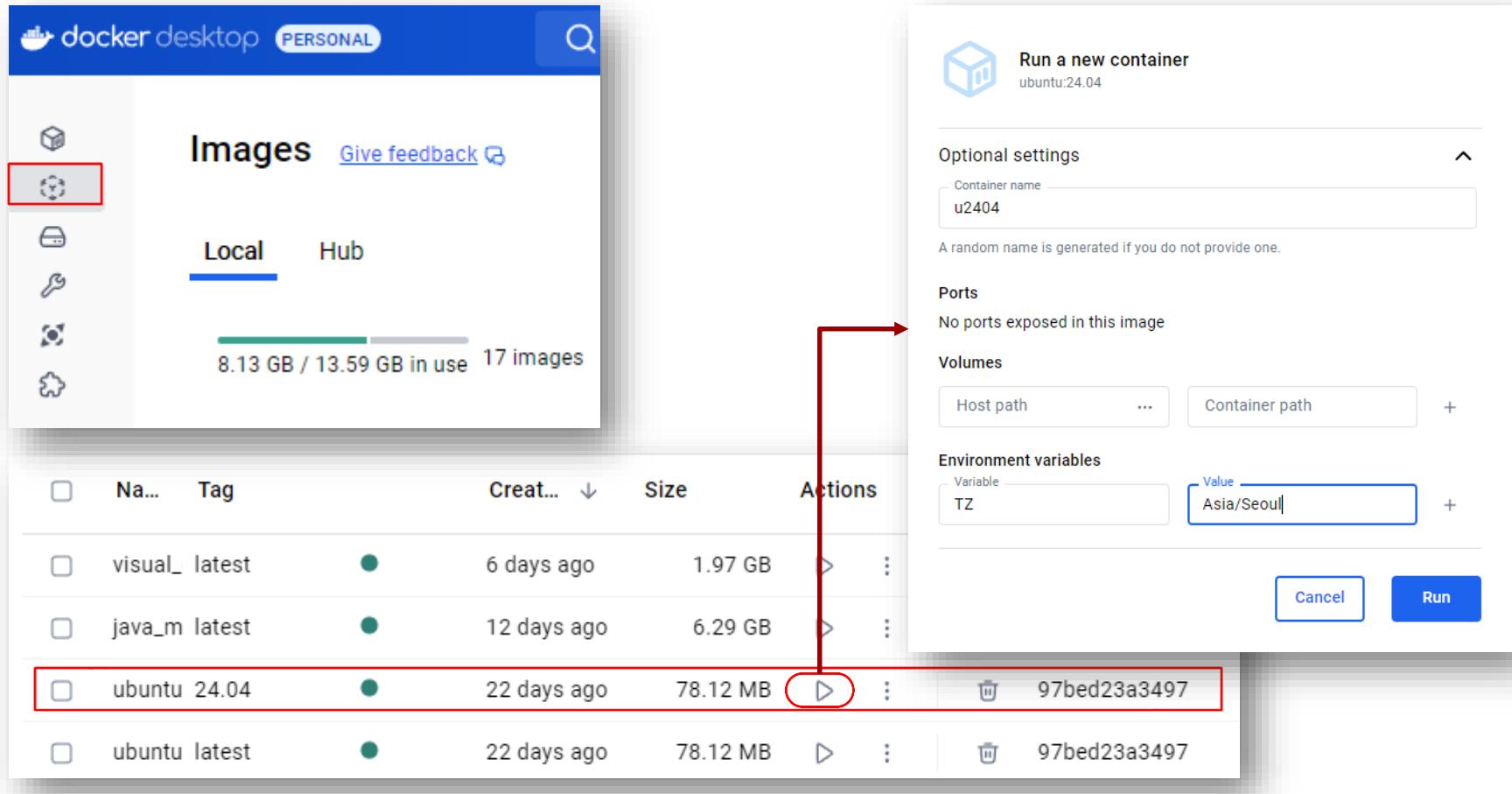
node Docker Official Images

Node.js is a JavaScript-based platform for building fast, scalable network applications.

Pulls: Stars: Last Updated:

1-8. 원도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 이미지 가져오기 : docker pull ubuntu:24.04



1-8. 윈도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 가져온 이미지 활용하기

- `docker run -itd --name u2404 -e TZ=Asia/Seoul ubuntu:24.04`

```
F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker run -itd --name u2404 -e TZ=Asia/Seoul ubuntu:24.04  
e01e9db7d4e778c9be19bae048e056511b596e944e7fe5c8f82766893506ab7b
```

- `docker exec -it u2404 bash ; date`

```
F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker exec -it u2404 bash  
root@e01e9db7d4e7:/# date  
Wed Oct 15 07:44:37 Asia 2025
```

- `apt-get update && apt-get install -y tzdata`

```
Reading package lists... Done  
Building dependency tree... Done  
Reading state information... Done  
The following NEW packages will be installed:  
  tzdata  
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 2 not upgraded.  
Need to get 276 kB of archives.  
After this operation, 1420 kB of additional disk space will be used.  
Get:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 tzdat  
Fetched 276 kB in 2s (146 kB/s)
```

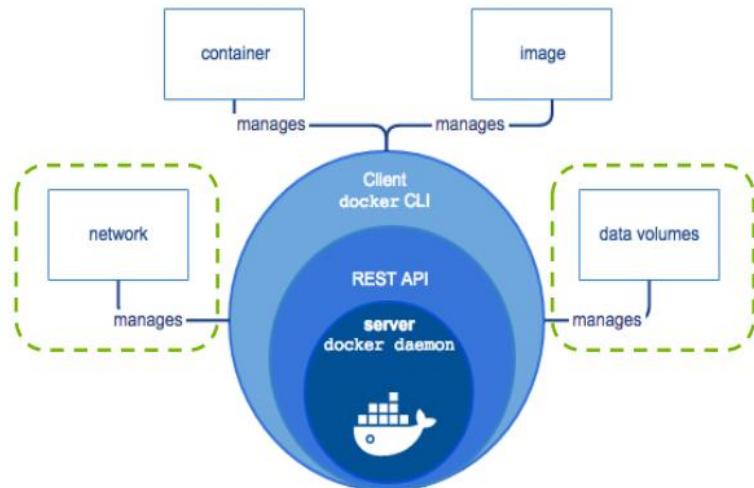
- `dpkg-reconfigure tzdata <= timezone 재구성`

- `date <= 날짜 시간 확인`

```
PS C:\Users\master> docker exec -it u2404 bash  
root@e01e9db7d4e7:/# date  
Thu Oct 23 11:14:39 KST 2025  
root@e01e9db7d4e7:/#
```

1-8. 원도우 기반 도커 설치 및 활용(1)

◆ 자원 관리(로컬 폴더 공유 및 포트 포워딩)



◆ Volume mount:

- `-v {host-volume}:{container-volume}[:ro]`
- `docker run -v "%cd%:/workspace" image-name <= 윈도우`
- `docker run -v $(pwd):/workspace image-name <= 리눅스`

◆ Port forwarding:

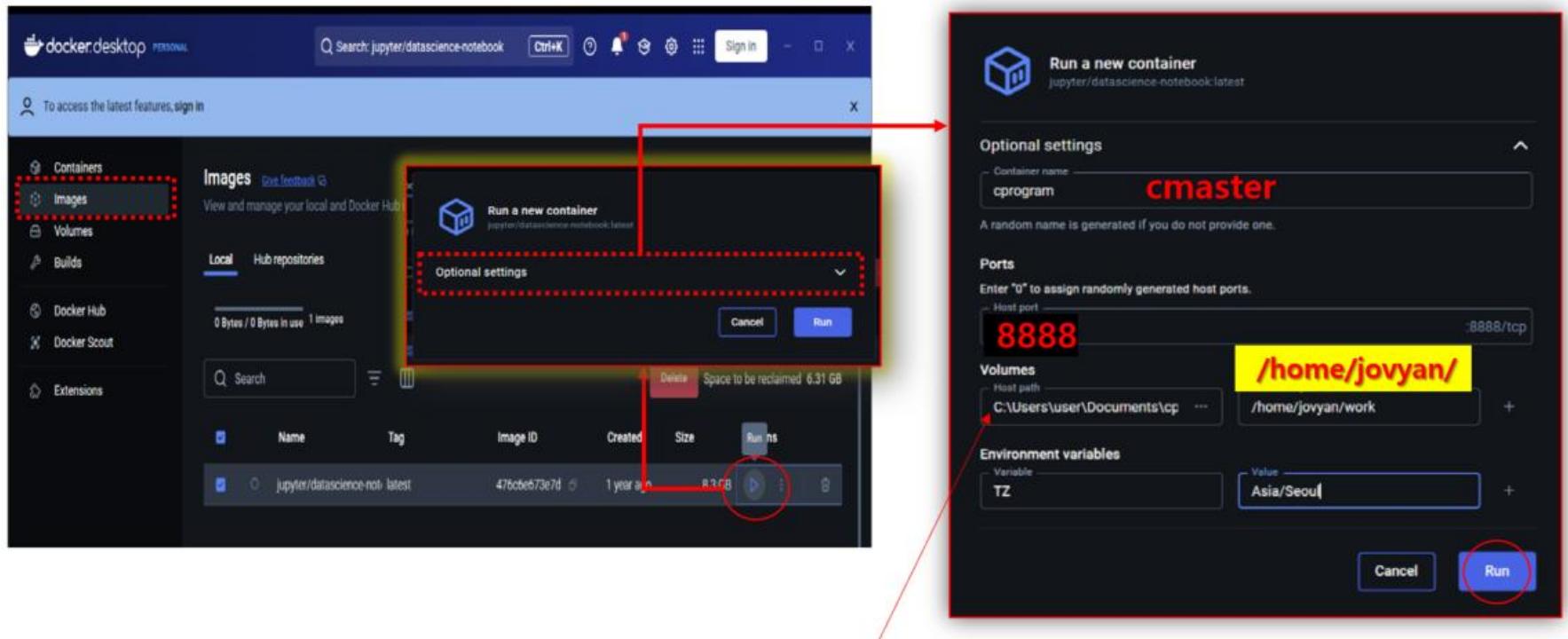
- `-p {host-port}:{container-port}`
- `docker run -p 8899:8888 image-name`

◆ User mount(-u: UID:GID로 컨테이너 실행), 환경변수 설정

- `docker run -u $(id -u):$(id -g) -e TZ=Asia/Seoul image-name`

1-8. 컨테이너 생성 예시(1)

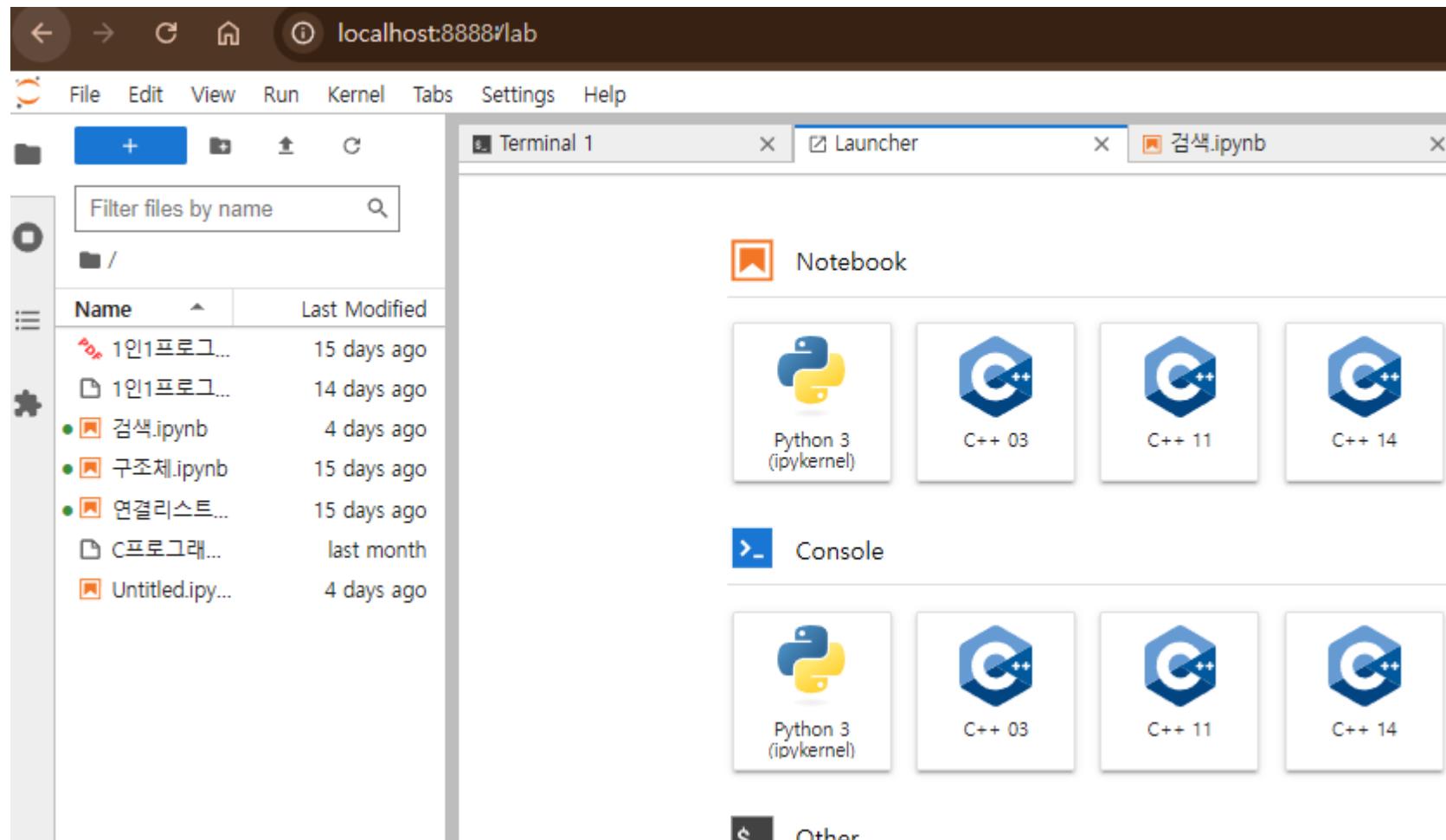
- ◆ c프로그래밍을 위한 주피터 노트북 컨테이너 만들기
 - jupyter/datascience-notebook 이미지 활용(파이썬 커널이 기본 환경)



c:\Users\Documents\cprogram_up

- 컨테이너 생성 후 pip install -y jupyter-cpp-kernel 커널 추가

1-8. 컨테이너 생성 예시(2)



1-8. 컨테이너 생성 예시(3)

docker images

```
F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker images
REPOSITORY          TAG      IMAGE ID   CREATED        SIZE
java-master         latest   9eb135da99c1  4 days ago   6.29GB
ubuntu              25.04    ee6708774603  12 days ago   77MB
ubuntu              24.04    97bed23a3497  13 days ago   78.1MB
ubuntu              latest   97bed23a3497  13 days ago   78.1MB
quay.io/keycloak/keycloak  latest   70c6d7716be5  2 months ago  451MB
ghcr.io/coder/coder  latest   e1be9bdabab2  2 months ago  386MB
lscr.io/linuxserver/code-server  latest   d786a1fe5643  2 months ago  654MB
codercom/code-server  latest   379e736696ee  2 months ago  772MB
digmatic/digma-compound  0.3.324  554ee39a0038  3 months ago  725MB
mariadb             latest   dae0c92b7b63  4 months ago  329MB
domjudge/domserver   latest   4e1b3bec9c76  4 months ago  636MB
digmatic/digma-persistence  1.3    769d4d63cda9  7 months ago  134MB
mysql               latest   be960704dfac  12 months ago  602MB
alpine/java          22-jdk   0019b75f3232  14 months ago  343MB
jupyter/datascience-notebook  latest   f78a42f3bc9a  24 months ago  5.92GB

```

```
docker run -itd -e TZ=Asia/Seoul -v "%cd%:/home/jovyan" --name cprogram -p 18888:8888 jupyter/datascience-notebook
```

```
F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker run -itd -e TZ=Asia/Seoul -v "%cd%:/home/jovyan" --name cprogram -p 18888:8888 jupyter/datascience-notebook
c43d7ee64ad2f748f0765e815cd3ede8f24ffe77d61d1c357debf595090e859f
```

docker ps

```
F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker ps
CONTAINER ID   IMAGE           COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS          NAMES
c43d7ee64ad2   jupyter/datascience-notebook  "tini -g -- start-no..."  6 seconds ago  Up 6 seconds (healthy)  0.0.0.0:18888->8888/tcp   cprogram
e01e9db7d4e7   ubuntu:24.04     "/bin/bash"            About an hour ago  Up About an hour
9a536fc1c9f5   java-master:latest  "tini -g -- start-no..."  4 days ago   Up 4 days (healthy)  0.0.0.0:9998->8888/tcp   java-master
b88bbb7c9842   lscr.io/linuxserver/code-server:latest  "/init"                2 months ago  Up 13 days   0.0.0.0:8443->8443/tcp   code-server
b3dacba2a3ce   mysql           "docker-entrypoint.s..."  11 months ago  Up 13 days   0.0.0.0:3306->3306/tcp, 33060/tcp   mysql
```

```
F:\2025년 오픈소스SW교육\11.6(목)-도커 컨테이너 개념 및 활용>docker exec -it cprogram bash
```

```
docker exec -it cprogram bash
```

1-8. 컨테이너 생성 예시(4)

◆ Web Visual Code[Java, C, Python] 컨테이너 만들기

```
FROM ghcr.io/coder/code-server:latest
```

```
# coder-server에는 기본 JDK17까지만 제공
```

```
USER root
```

```
ENV DEBIAN_FRONTEND=noninteractive
```

```
RUN apt-get update && \
```

```
    apt-get install -y --no-install-recommends \
```

```
        python3 python3-pip python3-venv \
```

```
        build-essential gcc g++ gdb cmake make git curl ca-certificates \
```

```
    && rm -rf /var/lib/apt/lists/*
```

```
# JDK 21 추가
```

```
RUN curl -fsSL "https://api.adoptium.net/v3/binary/latest/21/ga/linux/x64/jdk/hotspot/normal/eclipse" -o /tmp/jdk21.tar.gz \
```

```
&& mkdir -p /opt/jdk-21 \
```

```
&& tar -xzf /tmp/jdk21.tar.gz -C /opt/jdk-21 --strip-components=1 \
```

```
&& rm -f /tmp/jdk21.tar.gz \
```

```
&& update-alternatives --install /usr/bin/java java /opt/jdk-21/bin/java 1 \
```

```
&& update-alternatives --install /usr/bin/javac javac /opt/jdk-21/bin/javac 1
```

```
ENV JAVA_HOME=/opt/java-21
```

```
ENV PATH=$JAVA_HOME/bin:$PATH
```

```
USER coder
```

```
# VS Code 확장 (cpptools는 Open VSX 이슈가 잣으니 clangd로 대체 권장)
```

```
RUN code-server --install-extension vscjava.vscode-java-pack \
```

```
&& code-server --install-extension ms-python.python \
```

```
&& code-server --install-extension ms-toolsai.jupyter \
```

```
&& code-server --install-extension llvm-vs-code-extensions.vscode-clangd \
```

```
&& code-server --install-extension MS-CEINTL.vscode-language-pack-ko \
```

```
&& code-server --install-extension webfreak.debug
```

```
WORKDIR /home/coder/project
```

Dockerfile

1-8. 컨테이너 생성 예시(5)

이미지 생성 `docker build -t visual_code_java_c .`

```
PS F:\Projects\visual_code_c_java> docker build -t visual_code_java_c .
[+] Building 294.6s (9/9) FINISHED
=> [internal] load build definition from Dockerfile
=> => transferring dockerfile: 1.34kB
=> [internal] load metadata for ghcr.io/coder/code-server:latest
=> [internal] load .dockerignore
=> => transferring context: 2B
=> CACHED [1/5] FROM ghcr.io/coder/code-server:latest@sha256:8a4ff9ec985bcb022de1ae70fab74e3a2c 0.0s
```

```
docker:desktop-linux
0.0s
0.0s
0.9s
0.0s
0.0s
0.0s
0.0s
```

The screenshot shows the Docker desktop interface. On the left, the 'Images' tab displays a list of local images, including 'visual_code_java_c' (latest tag). A red box highlights this image. An arrow points from the 'Actions' column of this image to the 'Run a new container' dialog on the right. The dialog shows optional settings for a container named 'VSC-Java-C', with port 8080 mapped to host port 8080/tcp. It also includes volume mappings and environment variable definitions (TZ: Asia/Seoul, PASSWORD: changeme). A red box highlights the 'Run' button at the bottom.

Images [Give feedback](#)

Local Hub

8.93 GB / 11.69 GB in use 17 images

Search

Name	Tag	Created	Size	Actions	Image ID
visual_code_java_c	latest	2 hours ago	1.97 GB		e7e5d2a15097

Run a new container

Optional settings

Container name: VSC-Java-C

A random name is generated if you do not provide one.

Ports

Enter "0" to assign randomly generated host ports.

Host port: 8080 Container port: 8080/tcp

Volumes

Host path: F:\Projects\visual_code_c_java\project Container path: /home/coder/project

Environment variables

Variable: TZ Value: Asia/Seoul

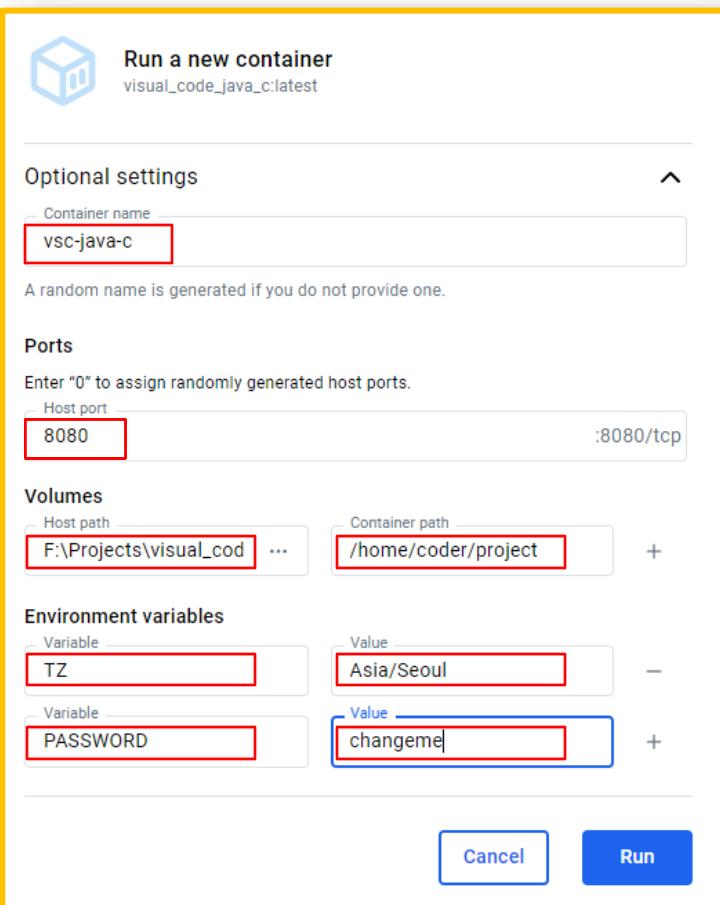
Variable: PASSWORD Value: changeme

Cancel Run

docker run 명령어

1-8. 컨테이너 생성 예시(6)

◆ 컨테이너 생성 및 활용



```
docker run -itd --name vsc-java-c
-p 8080:8080
-v "%cd%:/home/coder/project"
-e TZ=Asia/Seoul -e PASSWORD=changeme
```

A screenshot of a browser window displaying the URL `localhost:8080/?folder=/home/coder/project`. The page lists files in the project directory, including `Hello.java`, `hello.c`, `hello.java`, `Hello.class`, and `Dockerfile`. The `hello.c` file is selected, showing its contents:

```
#include <stdio.h>
int main(){
    printf("hello, world\n");
}
```

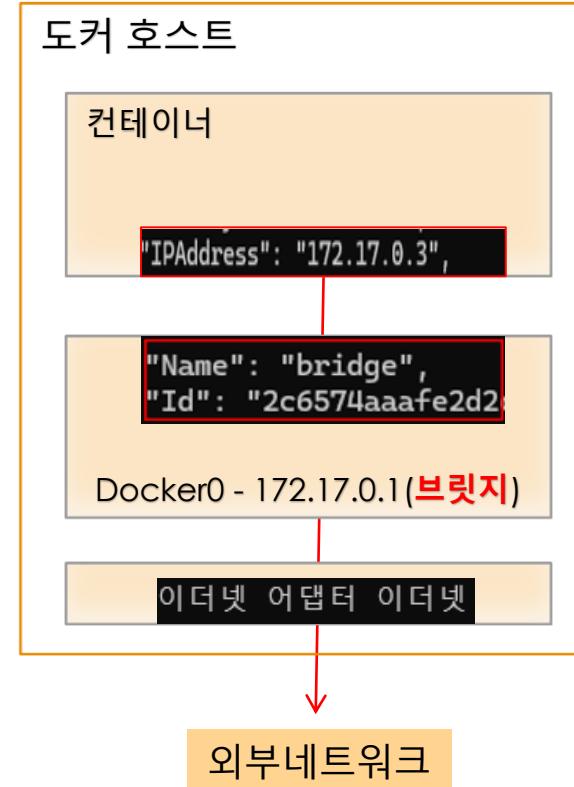
1-8. 컨테이너 생성 예시(7)

◆ 도커 네트워크: docker network ls

```
PS C:\Users\master> docker network ls
NETWORK ID      NAME      DRIVER      SCOPE
2c6574aaafe2   bridge    bridge      local
51e28647ec15   code-server-watcher_default  bridge      local
1087e4dce1ef   host      host       local
3b27e5afeaca   none      null      local

PS C:\Users\master> docker inspect 2c6574aaafe2
[
  {
    "Name": "bridge",
    "Id": "2c6574aaafe2d2cf840d6264596cd8ecbd6012dc44db26",
    "Created": "2025-10-22T03:14:44.116321227Z",
    "Scope": "local",
    "Driver": "bridge",
    "EnableIPv6": false,
    "IPAM": {
      "Driver": "default",
      "Options": null,
      "Config": [
        {
          "Subnet": "172.17.0.0/16",
          "Gateway": "172.17.0.1"
        }
      ]
    },
    ...
  }
]

PS C:\Users\master> docker inspect u2404
[
  {
    "NetworkID": "2c6574aaafe2d2cf840d6",
    "EndpointID": "ba9095fc038c00864de5",
    "Gateway": "172.17.0.1",
    "IPAddress": "172.17.0.3",
    ...
  }
]
```



1-8. 컨테이너 생성 예시(8)

◆ Docker compose 활용

```
docker run -name apa000ex2 -d -p 8080:80 httpd
```

```
version: "3"

services:
  apa000ex2:
    image: httpd
    ports:
      - 8080:80
    restart: always
```

```
docker compose up -d
```

```
docker run -itd --name vsc-java-c -p 8080:8080 -v
"%cd%:/home/coder/project" \
-e TZ=Asia/Seoul -e PASSWORD=changeme visual_code_java_c
```

```
version: "3.8"
```

```
services:
  vsc-java-c:
    image: visual_code_java_c
    container_name: jsc-java-c
    environment:
      - TZ=Asia/Seoul
      - PASSWORD=changeme
    ports:
      - "8080:8080"
    volumes:
      - ./:/home/coder/project
    stdin_open: true      # -i
    tty: true            # -t
    restart: unless-stopped # 종료 시 자동 재시작(선택)
```

```
docker compose up -d
```

1-8. 컨테이너 생성 실무 예

◆ 선수작업

- 파이썬 최신버전 설치(확인)
- 추가작업: `pip install jupyterlab`
- D:\coffee-mysql 폴더 생성 및 명령창 실행
- 이 폴더로 `도커컨테이너실습-11.13.ipynb` 복사
- 명령창: `jupyter lab` 실행

◆ 위 작업 완료 후 개발환경에서 작업 진행

실무 활용 과정

0.1. 동적 웹 페이지 크롤링

- 설치 및 사용법

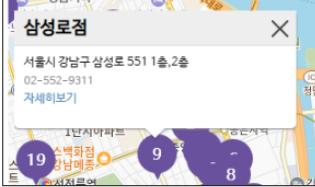
```
(필수) pip install selenium
(필수) pip install webdriver_manager ChromeDriver 자동관리 (webdriver_manager)
(필수) pip install bs4 pandas requests 네트워크 및 데이터 처리 도구
WebDriver 다운로드 : https://www.selenium.dev/downloads
사용법 소개: https://www.selenium.dev/documentation/
```

```
] : !pip install selenium
:] : !pip install webdriver_manager
:] : !pip install bs4 requests pandas
```

0.2. `CoffeeBean` 매장 자동 검색

- 커피빈 품 <https://www.coffeebeankorea.com/main/main.asp>
- 매장찾기 <https://www.coffeebeankorea.com/store/store.asp>

- 매장번호를 마우스 클릭
- 파업메뉴의 **자세히보기** 마우스 클릭
`javascript:storePop2('142'),void(0);`
- 매장 정보 확인 및 마우스 오른쪽버튼 < 파업메뉴 중 검사 클릭하여 소스 확인



1-8. Docker Private Registry

- ◆ Docker허브 로그인 및 로그아웃

```
docker login -u 아이디  
Password:
```

```
Login Succeeded
```

```
docker logout
```

- ◆ Docker 이미지 빌드

```
docker build -t user/image:tag .
```

- ◆ Docker허브(또는 사설 저장소) 업로드

```
docker push user/image:tag
```

- ◆ Runtime컨테이너를 이미지로 저장

```
docker commit [옵션] 컨테이너 저장소:tag
```

예: docker commit u2404 wesleyok/ubuntu-custom:1.0

- ◆ Docker 다운로드

```
docker pull user/image:tag
```

1-8. Docker Private Registry(1)

◆ 사전준비: 웹서버 설치

■ Ubuntu/Debian

- Sudo apt update && sudo apt install -y apache2-utils

■ Fedora/CentOS/RHEL(레드햇)

- Sudo dnf -y install httpd-tools

■ 윈도우: <https://www.apachelounge.com/download/>

- Httpd-2.4.x-win64-VS17.zip 압축해제 및 환경설정 , **htpasswd** 명령어 활용하기 위해

◆ 디렉토리 및 계정 생성

- mkdir -p ~/reg/registry ~/reg/auth

- cd ~/reg/auth && htpasswd -Bc registry.passwd userid

- 비밀번호 입력, bcrypt로 생성(-B), 새 파일 생성(-c)

◆ 레지스트리 컨테이너 실행

- docker run -d -p 5000:5000 --restart=always --name jnureg1 \
 -v ~/reg/registry:/var/lib/registry \
 -v ~/reg/auth:/auth \
 -e REGISTRY_AUTH=htpasswd \
 -e REGISTRY_AUTH_HTPASSWD_REALM="Registry Realm" \
 -e REGISTRY_AUTH_HTPASSWD_PATH="/auth/registry.password" \
 registry:latest

1-8. Docker Private Registry(2)

◆ 로그인 및 사설 저장소에 이미지 저장, 활용

■ 로그인

- docker login localhost:5000
- id 및 passwd(htpasswd로 만든 암호)

■ 이미지 태깅

- docker tag myapp:1.0 localhost:5000/myapp:1.0

■ 이미지 로컬저장소에 저장

- docker push localhost:5000/myapp:1.0

■ 이미지 로컬저장소에서 가져오기

- docker pull localhost:5000/myapp:1.0

리눅스 기반

서비스 영역	프로메테우스 (모니터링)	microk8s enable prometheus Prometheus + Node Exporter + Alertmanager		
	LoadBalancer (metallb-system)	microk8s enable metallb Controller + speaker		
클러스터 영역 (컨테이너)				
	microk8s 	Master Node	Worker Node	Worker Node
운영체제 영역 (모놀리틱 커널)	가상 머신 (ubuntu 22.04)			
	하이퍼바이저	Virtual Box		

컨테이너 인프라 환경 구축

- 개발자와 시스템 관리자들의 기본 실무 지식
- VirtualBox, Vagrant, Putty 설치
- Vagrant 사용 방법
- 도커 설치 및 활용
 - 사전준비
 - ca-certificates: 인증서 관련 패키지
 - curl : 파일 다운로드 관련 패키지
 - gnupg : 디지털 서명 관련 패키지(GNU Privacy Guard)
 - lsb-release : 리눅스 배포판 식별 패키지
 - 도커설치
 - docker-ce docker-ce-cli containerd.io docker-buildx-plugin
 docker-compose-plugin
- 실습

기본 실무 지식

◆ 계정과 권한

- root계정 : 모든 권한을 가진 관리자 계정
- 사용자 계정 : 제한된 권한을 가진 계정
- 관련 명령어 :

명령어 또는 중요파일	사용예	옵션 설명
chmod [옵션] [파일,폴더]	chmod 755 admin.sh chmod a+r,u+x admin.sh	rwx rwx rwx usr grp other
/etc/sudoers /etc/sudoers.d	root ALL=(ALL:ALL) ALL admin ALL=(ALL:ALL) ALL	사용자에게 sudo 실행 권한을 부여하기 계정 모든호스트=(모든사용자) 모든명령어
chown [옵션] [파일,폴더] chgrp [옵션] [그룹] [파일,폴더]	chown user.group Test chgrp group Test	Test파일의 user와 group 설정 Test파일의 그룹 설정

◆ 중요 명령어

프로세스 확인	디스크 용량 확인	스케줄링
ps -ef head -n 6 ps aux grep http kill -9 PID #PID 강제 죽이기 nohup 명령어 # 백그라운드 실행	df -h #파티션 사용량 확인 du -h #디스크, 폴더, 파일 용량 확인 find /root -mtime -1 -type f -ls ls -al grep f* #f로 시작되는파일 ls -al grep sh\$ #sh로 끝나는 파일	crontab -l #스케줄 보기 10,30 1-3 * * * /data/run-job.sh ----- 분 시 일 월 주 명령어 일: 1 – 31, 월: 1 – 12 주: 0 – 6 (일 - 토)

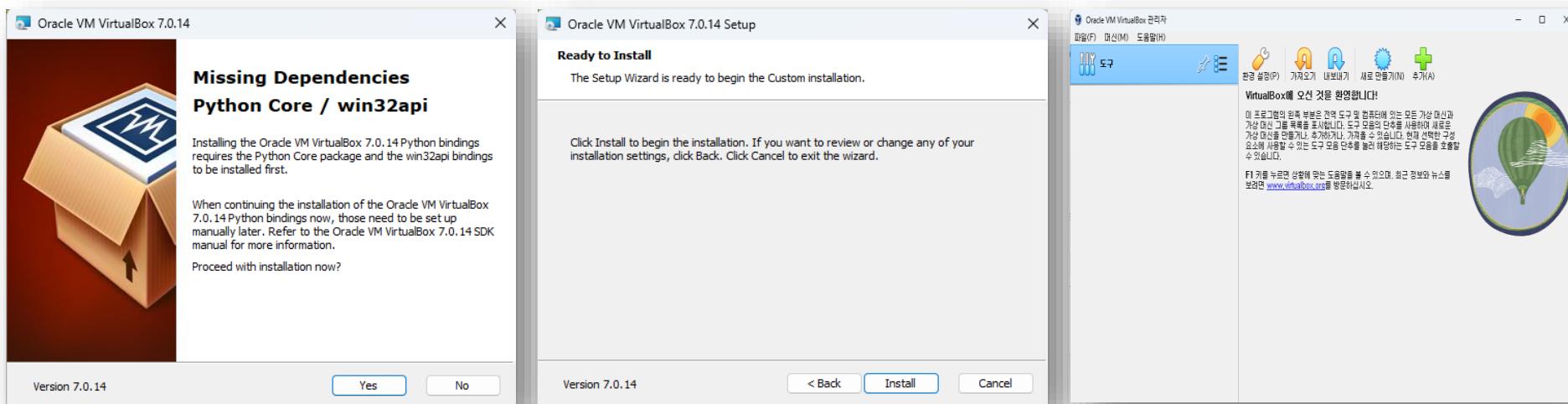
- 그 외에도 alias(별칭), 네트워크 확인(ifconfig, netstat 등), curl(웹정보 확인) 등 활용

1-9. 클라우드 플랫폼 예시(1)

◆ 하이퍼바이저와 클라우드

- 피지컬 컴퓨터 위에 여러 개의 가상머신(VM)을 생성하는 가상화 기술의 핵심 소프트웨어
- 클라우드 플랫폼(AWS, Azure, GCP 등)에서는 내부적으로 하이버바이저 기반의 가상화를 사용하여 수 천대의 VM 구동

◆ Virtualbox 설치(<https://www.virtualbox.org/>)

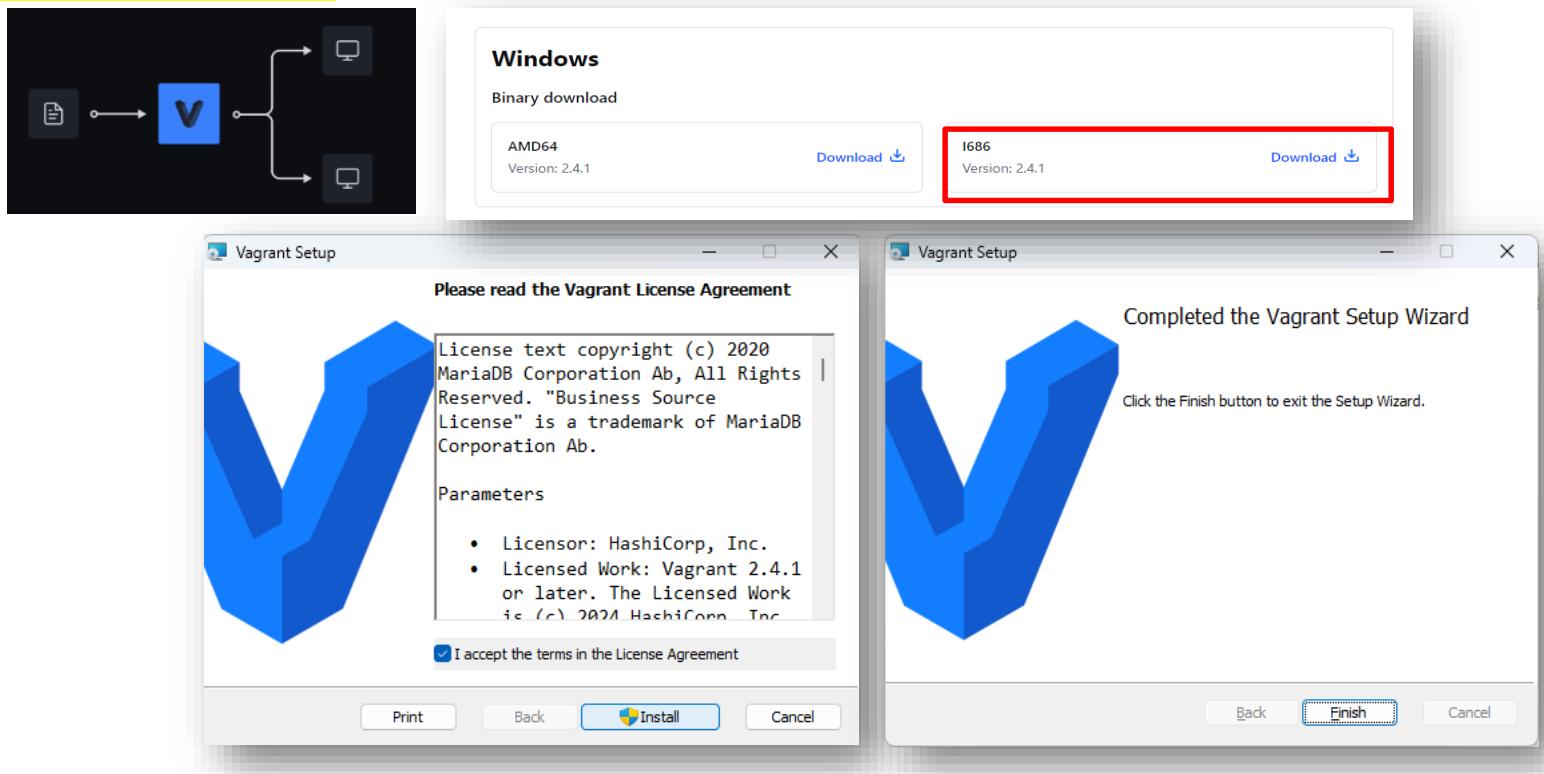


1-9. 클라우드 플랫폼 예시(2)

◆ Vagrant 활용하여 가상머신 생성

- 가상 머신(VM)을 코드로 관리하는 가상 환경 자동화 도구
- 다양한 백엔드 지원: VirtualBox, VMWare, Hyper-V, Docker 등

◆ Vagrant 설치 (<https://www.virtualbox.org/>)



1-9. 클라우드 플랫폼 예시(3)

◆ Vagrant 명령어

명령어	설명
vagrant init	프로비저닝을 위한 기초 파일 생성
vagrant up	Vagrantfile을 읽어들여 프로비저닝 시작
vagrant halt	Vagrant 가상 머신 종료
vagrant destroy	Vagrant 관리대상 가상 머신 삭제
vagrant ssh	Vagrant 관리 가상 머신에 ssh 접속
vagrant provision	Vagrant 관리하는 가상 머신에 변경된 설정을 적용

◆ Vagrant 작업순서

- 작업폴더 생성: `mkdir future_network`
- 작업폴더 이동: `cd future_network`
- 작업 초기화: `vagrant init`
- 스크립트 편집: `vi Vagrantfile`
- 스크립트 실행: `vagrant up`
- 작업 상태보기: `vagrant status`

Vagrant 클라우드

<https://app.vagrantup.com/boxes/search>

Vagrant Cloud Search

Discover Vagrant Boxes

Search for boxes by operating system, included software, architecture and more

Provider	Architecture	Downloads	Released
virtualbox		30,758,182	about 4 years ago
VMware Fusion	VirtualBox	14,569,364	10 days ago
VMware Workstation	VirtualBox	6,811,858	almost 10 years ago
Hyper-V	VirtualBox	5,980,713	over 3 years ago
parallels	VirtualBox	3,605,184	over 2 years ago
VirtualBox	VirtualBox	2,410,768	about 2 years ago

Vagrant Cloud Search

Discover Vagrant Boxes

Search for boxes by operating system, included software, architecture and more

Provider	Architecture	Downloads	Released
virtualbox		30,758,182	about 4 years ago
VMware Fusion	VirtualBox	14,569,364	10 days ago
VMware Workstation	VirtualBox	6,811,858	almost 10 years ago
Hyper-V	VirtualBox	5,980,713	over 3 years ago
parallels	VirtualBox	3,605,184	over 2 years ago
VirtualBox	VirtualBox	2,410,768	about 2 years ago

1-9. 클라우드 플랫폼 예시(3-1)

◆ Guest OS와 통신하기 위해 SSH Client

- Putty 프로그램 다운로드 및 설치
- 웹사이트: <https://putty.org>

Package files

You probably want one of these. They include versions of all the PuTTY executables.

(Not sure whether you want the 32-bit or the 64-bit version? Read the [FAQ](#).)

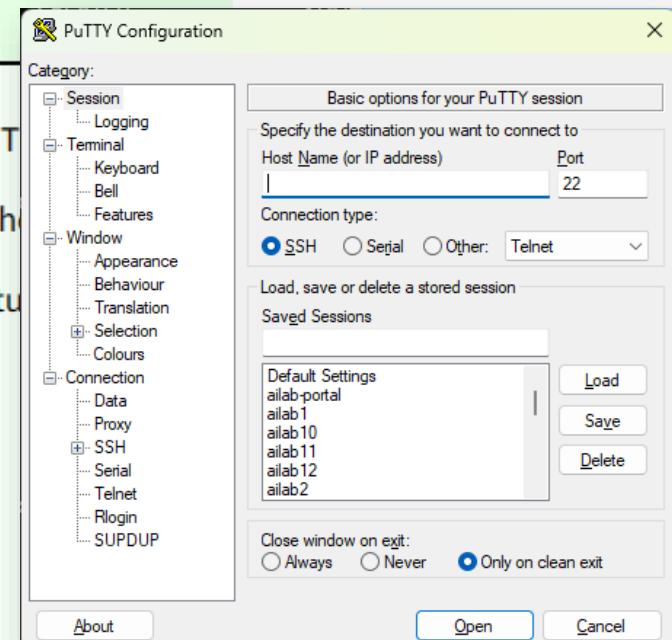
We also publish the latest PuTTY installers for all Windows architectures.

MSI ('Windows Installer')

64-bit x86:	putty-64bit-0.83-installer.msi	(signature)
64-bit Arm:	putty-arm64-0.83-installer.msi	(signature)
32-bit x86:	putty-0.83-installer.msi	(signature)

Unix source archive

.tar.gz:	putty-0.83.tar.gz	(signature)
----------	-----------------------------------	-----------------------------



1-9. Vagrant 활용 VM 생성(4)

Vagrant 클라우드

전남대학교
소프트웨어중심대학사업단

<https://app.vagrantup.com/boxes/search>

1. **vagrant init** : 프로젝트 폴더 생성/이동 후 초기환경 생성

vi Vagrantfile

```
# -*- mode: ruby -*-
# vi: set ft=ruby :

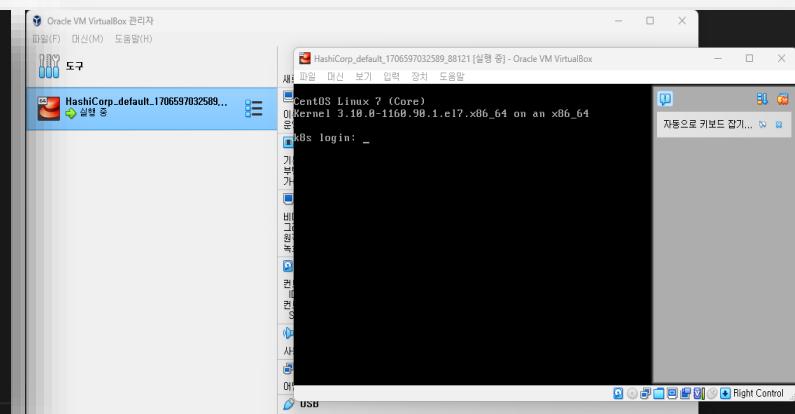
Vagrant.configure("2") do | config |
  config.vm.box = "sysnet4admin/Ubuntu-k8s"
end
```

2. **vagrant up** : virtualbox에 vm 생성

3. **vagrant ssh** : CentOS에 ssh 연결

4. **vagrant destroy -f** : VM 삭제

```
PS F:\2024\ Jenkins\HashiCorp> vagrant ssh
[vagrant@k8s ~]$ uptime
 15:52:26 up 8 min, 1 user, load average: 0.00, 0.02, 0.03
[vagrant@k8s ~]$ cat /etc/redhat-release
CentOS Linux release 7.9.2009 (Core)
[vagrant@k8s ~]$ exit
logout
Connection to 127.0.0.1 closed.
PS F:\2024\ Jenkins\HashiCorp> vagrant destroy -f
==> default: Forcing shutdown of VM...
==> default: Destroying VM and associated drives...
PS F:\2024\ Jenkins\HashiCorp>
```



1-9. Vagrant 예시1

Vagrant 클라우드

<https://app.vagrantup.com/boxes/search>

키워드: bento/fedora

```
# -*- mode: ruby -*-
# vi: set ft=ruby :
```

```
Vagrant.configure("2") do | config |
  config.vm.box = "bento/fedora-latest"
end
```

Discover Vagrant Boxes

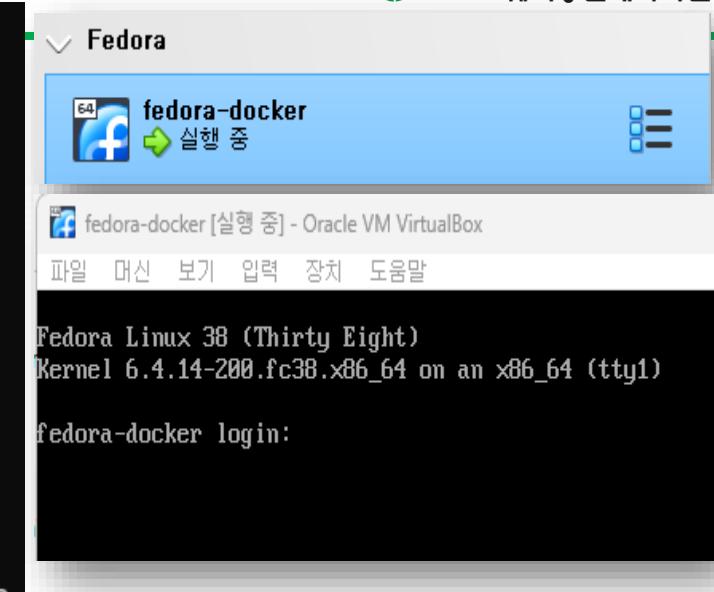
bento/fedora

Box name	Latest Version	Downloads
 bento/fedora-42	202508.03.0	433
 bento/fedora-41	202508.03.0	550
 bento/fedora-40	202502.21.0	3,758

배포판	계열	패키지 형식 · 관리자	한 줄 특징
Debian	Debian 계열	.deb · apt/dpkg	안정성 중시, 보수적 업데이트
Ubuntu	Debian 계열	.deb · apt/dpkg (+ snap)	LTS 제공(일반 5년), 데스크톱/클라우드 친화
Fedora	Red Hat 계열	.rpm · dnf/rpm	최신 기술 빠른 반영, 릴리스 주기 짧음
CentOS	Red Hat 계열	.rpm · dnf/yum/rpm	엔터프라이즈 환경 유사, 지금은 CentOS Stream 사용 권장

1-9. Vagrant 예시2

```
[vagrant@fedora-docker ~]$ cat data/Vagrantfile
# -*- mode: ruby -*-
# vi: set ft=ruby :
Vagrant.configure("2") do |config|
  config.vm.box = "bento/fedora-latest"
  config.vm.provider "virtualbox" do |vb|
    vb.name = "fedora-docker"
    vb.memory = "2048"
    vb.cpus = 2
    vb.customize ["modifyvm", :id, "--groups", "/Fedora"]
  end
  config.vm.hostname="fedora-docker"
  config.vm.network "forwarded_port", guest: 8888, host: 18888
  config.vm.network "private_network", ip: "192.168.5.20"
  config.vm.synced_folder ".", "/home/vagrant/data"
  config.vm.provision "shell", path: "pro.sh", privileged: true
end
```



```
[vagrant@fedora-docker ~]$ cat data/pro.sh
#!/usr/bin/bash
set -euo pipefail
# 필요시: dos2unix 설치
# sudo dnf -y install dos2unix

# 데이터 디렉토리 생성
if [[ ! -d /home/vagrant/data ]]; then
  mkdir -p /home/vagrant/data
fi

# Fedora에서 Docker CE 설치
sudo dnf -y install dnf-plugins-core
sudo dnf config-manager --add-repo https://download.docker.com/linux/fedora/docker-ce.repo
sudo dnf -y install docker-ce docker-ce-cli containerd.io docker-buildx-plugin docker-compose-plugin

# Docker 서비스 활성화
sudo systemctl enable --now docker

# vagrant 사용자를 docker 그룹에 추가 (다음 로그인부터 반영)
sudo usermod -aG docker vagrant
sudo setfacl -m user:vagrant:rw /var/run/docker.sock
```

Vagrant 예시2

```
# -*- mode: ruby -*-
# vi: set ft=ruby  :

VAGRANT_API_VERSION = "2"

hosts = {
    "n1" => "192.168.77.10",
    "n2" => "192.168.77.11",
    "n3" => "192.168.77.12"
}

Vagrant.configure(VAGRANT_API_VERSION) do |config|
    config.ssh.insert_key          = false
    config.ssh.forward_agent       = true
    config.check_guest_additions   = false
    config.functional_vboxsf       = false
    config.vm.box = "bento/ubuntu-latest"

    hosts.each do |name, ip|
        config.vm.define name do |machine|
            machine.vm.network :private_network, ip: ip
            machine.vm.provider "virtualbox" do |vb|
                # Customize the amount of memory on the VM:
                vb.customize ["modifyvm", :id, "--cpus", 2]
                vb.name = name
            end
        end
    end
end
```

1-9. Vagrant 예시3

```
VAGRANT_API_VERSION = "2"

servers = [
{:hostname => "node1", :cpus => 1, :memory => 512, :box=> "centos/7" , :message=> "custom message for vm 1"},
{:hostname => "node2", :cpus => 1, :memory => 512, :box=> "centos/7" , :message=> "custom message for vm 2"},
{:hostname => "node3", :cpus => 1, :memory => 512, :box=> "centos/7" , :message=> "custom message for vm 3"}
]

Vagrant.configure(VAGRANT_API_VERSION) do |config|

  servers.each do |server|


    config.vm.define server[:hostname] do |nodeconfig|


      nodeconfig.vm.box = server[:box]
      nodeconfig.vm.hostname = server[:hostname]
      nodeconfig.vm.post_up_message = server[:message]
      nodeconfig.vm.provider "virtualbox" do |vb|
        # Display the VirtualBox GUI when booting the machine
        vb.gui = true
        # Customize the amount of memory on the VM:
        vb.memory = server[:memory]
        vb.cpus = server[:cpus]
        vb.customize ["modifyvm", :id, "--nic2", "natnetwork", "--nat-network2", "NatNetwork"]
        # vb.customize ["modifyvm", :id, "--memory", "2048"]
        # vb.customize ["modifyvm", :id, "--cpus", "2"]
      end
    end
  end
end
```

감사합니다.