Google Developer Groups

Docker Start!

장철희

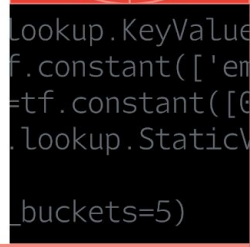


Table of Contents

https://github.com/GDG-INU/gdg-inu-seminar

Introduce Docker

Google Developer Groups

도커 소개

Docker - 컨테이너를 다루는 플랫폼

컨테이너란?

- 호스트 OS의 커널을 공유하면서 애플리케이션과 실행에 필요한 라이브러리만 포함한 가볍고 빠른 격리 환경

그 전에 가상머신(VM)이란?

- 하드웨어를 가상화하여 하나의 물리적 서버를 논리적으로 여러 개 서버처럼 사용하는 기술 (무거움)

도커 소개

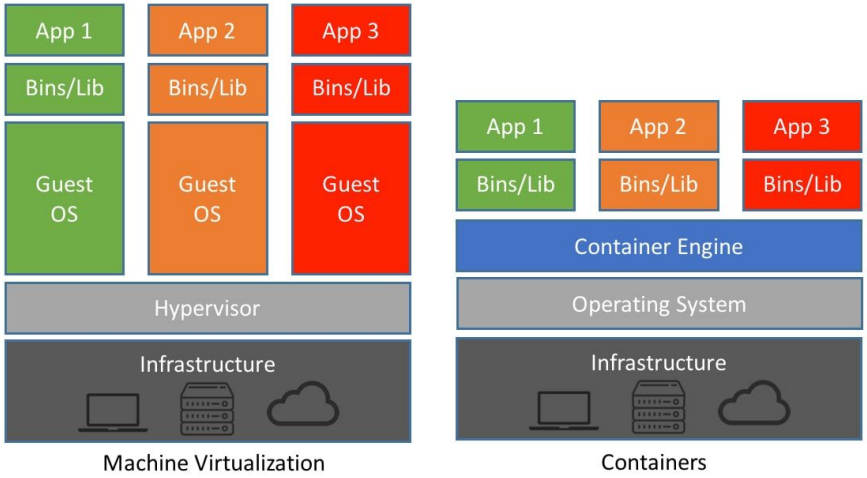
컨테이너 vs 가상머신

가상머신 (VM)

- 각 VM마다 독립적인 Guest OS 필요
- 무겁고 확장성 떨어짐
- 리소스 사용량이 많음

컨테이너

- 호스트 OS 리소스를 논리적으로 분리해 공유
- 가볍고 빠르게 작동 (게스트 OS 불필요)
- 동일한 인프라에서 더 많은 애플리케이션 실행 가능



도커의 기본 구조

초기 도커는 리눅스 컨테이너 기술(LXC) 기반, 현재는 libcontainer 기반의 runC사용

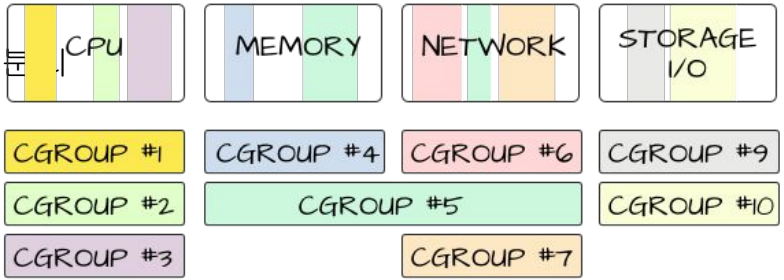
호스트 OS 위에서 동작하는 격리된 실행 환경을 제공하기 위해 아래 두 기술 사용

네임스페이스: 프로세스(PID), 네트워크, 파일시스템(MOUNT) 등 분리

cgroup: 프로세스와 쓰레드를 그룹화해서 관리하는 기술

- 그룹별로 사용할 수 있는 컴퓨팅 리소스 리소스

  (CPU, 메모리, 디스크 I/O 등) 할당/정의



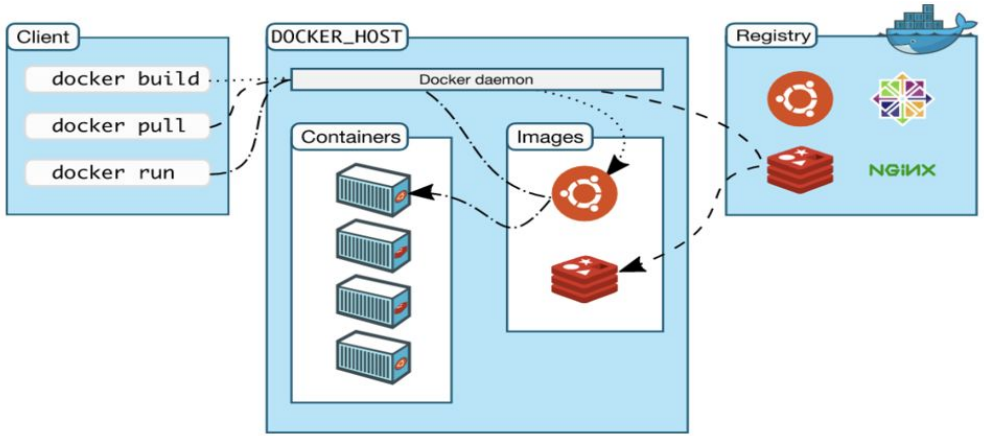
핵심 개념

이미지

- 애플리케이션 실행에 필요한 모든 파일이 포함된 읽기 전용 템플릿
- 특징: 레이어 구조-변경된 부분만 차분(레이어)으로 관리
- 이미지 공유를 통한 재사용성

컨테이너

- 이미지의 실행 가능한 인스턴스
- 격리된 프로세스, 네트워크, 파일시스템 제공



https://www.qa.com/resources/blog/what-is-docker/

핵심 개념

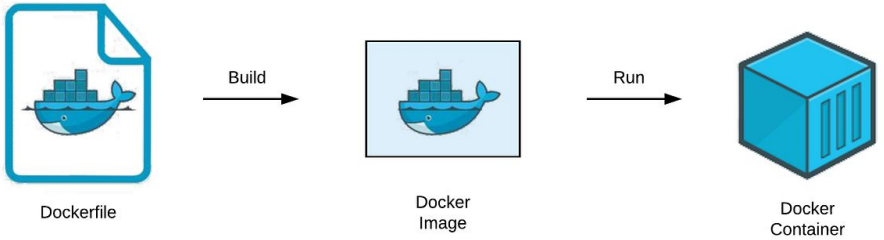
Dockerfile

- 이미지를 코드로 정의하는 설정 파일
- 베이스 이미지, 환경변수, 명령어 등 정의

레지스트리

- 이미지를 저장하고 공유하는 저장소
- Docker Hub, AWS ECR 등

Elastic Container Registry

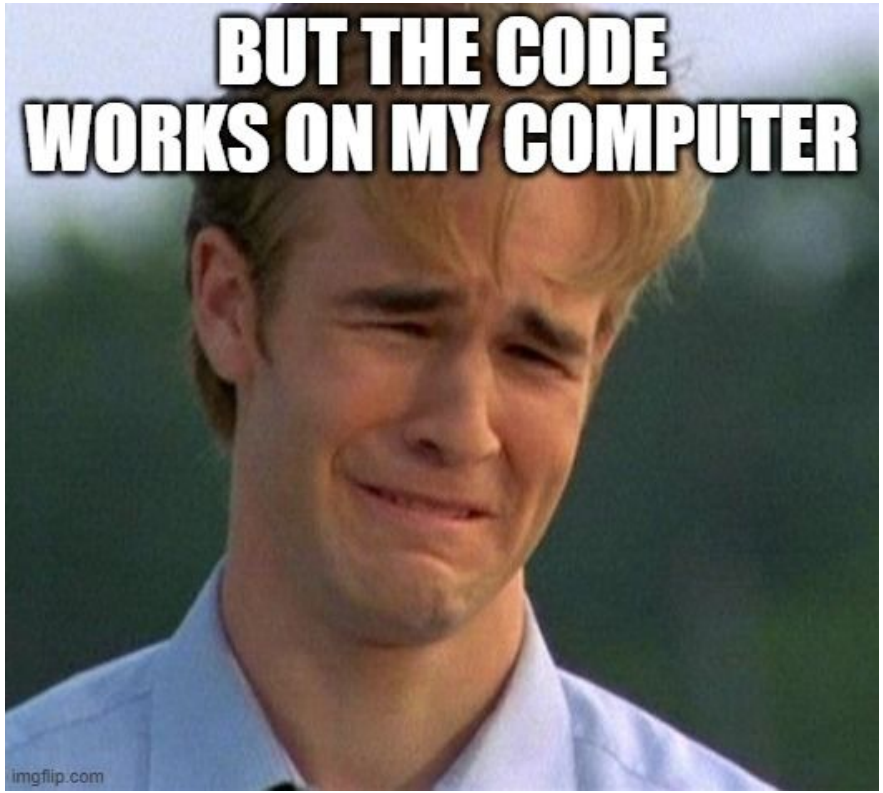


https://medium.com/swlh/understand-dockerfile-dd11746ed183

필요성

개발 환경 표준화

- "내 컴퓨터에서는 작동하는데?"
- 개발, 테스트, 운영 환경의 일관성 확보



필요성

작은 단위의 개발

- 각 컨테이너를 독립적으로 배포, 개발, 테스트
- 마이크로서비스 아키텍처에 적합

현대 애플리케이션 개발에 적합

- 빠른 개발 주기, 빠른 배포, 빠른 피드백
- 배포환경 및 의존성 문제 해결

Let’s Practice!

Google Developer Groups

이미지 관련 명령어

```
# 이미지 다운로드
docker pull <이미지명>[:태그]

# 이미지 목록 확인
docker images
# 또는
docker image ls

# 이미지 삭제
docker rmi <이미지명>
```

docker pull - 이미지 다운로드

docker image ls - (로컬)이미지 목록 확인

docker rmi - (로컬) 이미지 삭제

컨테이너 관련 명령어

```
# 컨테이너 실행
docker run [옵션] <이미지명> [명령어]

# 실행 중인 컨테이너 목록
docker ps
# 또는
docker container ls

# 모든 컨테이너 목록 (정지된 것 포함)
docker ps -a

# 컨테이너 정지
docker stop <컨테이너ID/이름>

# 컨테이너 삭제
docker rm <컨테이너ID/이름>
```

docker run - 컨테이너 실행

docker ps - 실행중인 컨테이너 목록 출력

docker ps -a - 실행/정지된 모든 컨테이너 목록

docker stop - 컨테이너 정지

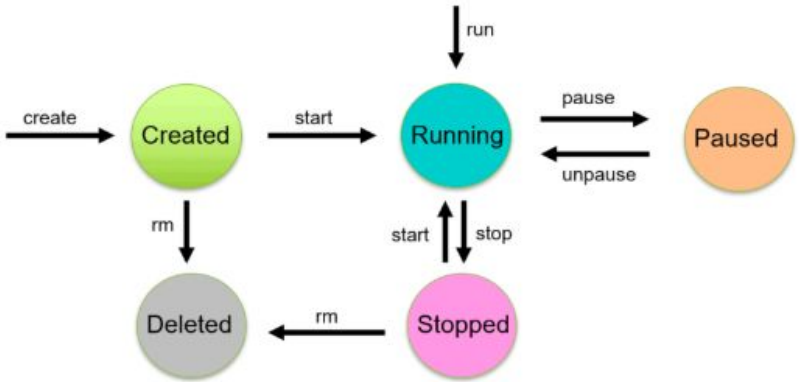
docker rm - 컨테이너 삭제

컨테이너 실행 옵션

옵션	설명	예시
`-d`	백그라운드 모드로 실행 (detached)	`docker run -d nginx`
`-p`	포트 포워딩 (호스트:컨테이너)	`docker run -p 8080:80 nginx`
`-v`	볼륨 마운트 (호스트:컨테이너)	`docker run -v /host/path:/container/path nginx`
`-e`	환경변수 설정	`docker run -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=secret mysql`
`--name`	컨테이너 이름 지정	`docker run --name web-server nginx`
`--rm`	컨테이너 종료 시 자동 삭제	`docker run --rm ubuntu ls`
`-it`	대화형 터미널 연결	`docker run -it ubuntu bash`
`--network`	네트워크 연결	`docker run --network my-network nginx`
`--restart`	재시작 정책 설정	`docker run --restart always nginx`

컨테이너 실행

```
$ docker run hello-world

$ docker run -it ubuntu bash

$ docker images hello-world
```



Introduce Dockerfile

Google Developer Groups

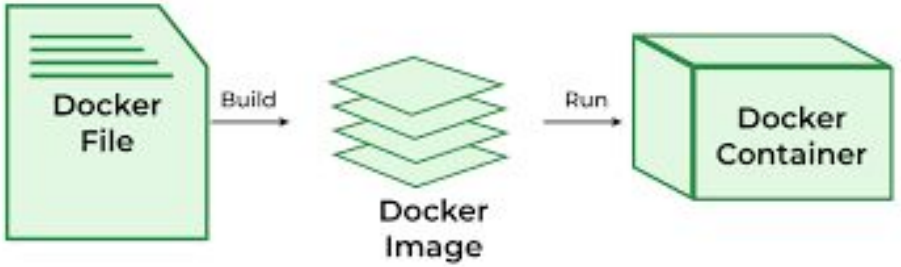
Dockerfile이란?

이미지를 코드로 정의하는 설정 파일

Docker 이미지를 생성하기 위한 프로세스(순서)를 정의

위에서 아래로 순서대로 실행하여 이미지가 만들어짐

- 베이스 이미지, 환경변수, 데몬 실행 정보, 미들웨어나 OS 설치/설정 등 컨테이너 구성정보를 기술



https://www.geeksforgeeks.org/what-is-dockerfile/

Dockerfile 지시어

```
FROM <베이스 이미지>
WORKDIR <작업 디렉토리>
COPY <호스트 경로> <컨테이너 경로>
RUN <명령어>
ENV <환경변수명>=<값>
EXPOSE <포트>
CMD ["실행 명령어"]
```

지시어	설명
`FROM`	베이스 이미지 지정
`WORKDIR`	작업 디렉토리 설정
`COPY`	파일/디렉토리 복사
`RUN`	명령 실행 (이미지 빌드 시)
`ENV`	환경변수 설정
`EXPOSE`	컨테이너가 리스닝할 포트 지정
`CMD`	컨테이너 실행 시 기본 명령 지정
`ENTRYPOINT`	컨테이너 실행 시 항상 실행되는 명령

Dockerfile 훑어보기

```dockerfile
# Nginx 공식 이미지를 베이스로 사용
FROM nginx:alpine

# 작업 디렉토리 설정
WORKDIR /usr/share/nginx/html

# 기존 기본 파일 삭제
RUN rm -rf ./*

# 로컬 html 파일들을 컨테이너의 웹 루트 디렉토리로 복사
COPY ./html/ .

# 포트 80 노출
EXPOSE 80

# Nginx 실행
CMD ["nginx", "-g", "daemon off;"]
```

ENTRYPOINT vs CMD

함께 사용 시 동작

```dockerfile
ENTRYPOINT ["python"]
CMD ["app.py"]
```

위와 같이 설정하면:

- 컨테이너는 기본적으로 `python app.py` 를 실행
- `docker run myimage script.py` 로 실행하면 `python script.py` 가 됨
- ENTRYPOINT는 그대로 유지되고 CMD만 대체됨

Dockerfile 빌드

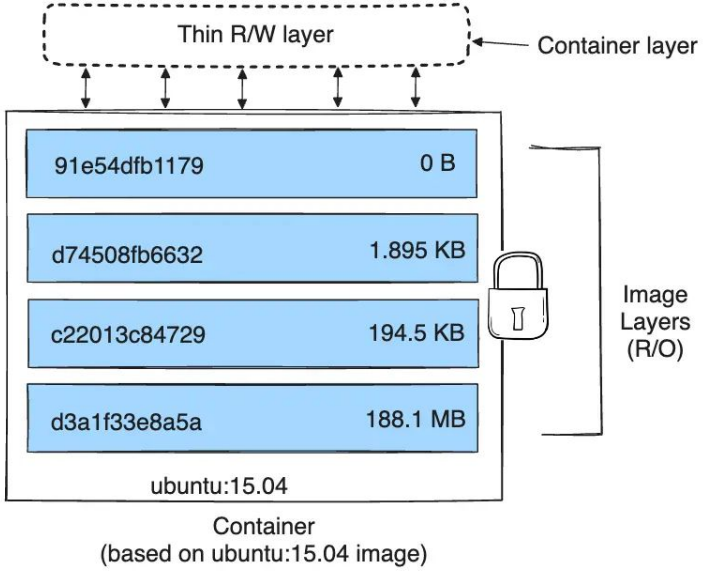
```
# 이미지 빌드
docker build -t my-website .

# 컨테이너 실행 (80번 포트 매핑)
docker run -d -p 8080:80 my-website
```

효율적인 Dockerfile 작성 팁

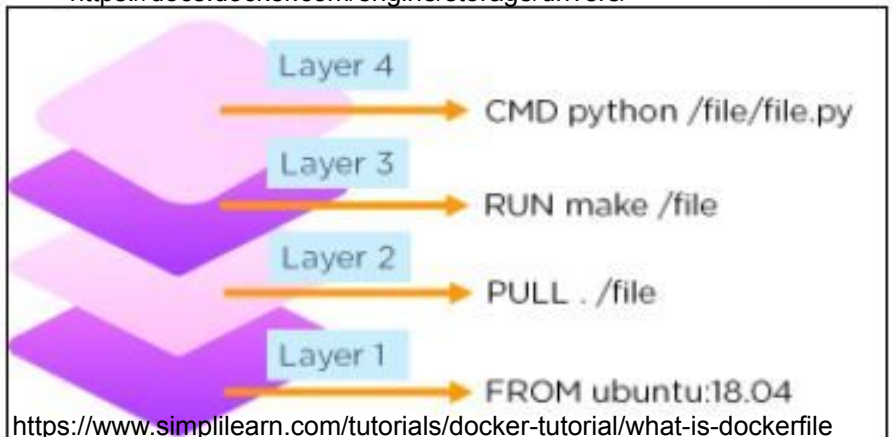
1. **베이스 이미지 최적화**

   가능하면 작은 이미지 사용 (alpine 등)

2. **레이어 최소화**
   여러 RUN 명령을 하나로 합치기
   빈번히 변경되는 레이어는 마지막에 배치
3. **.dockerignore 활용**
   불필요한 파일 제외 (node_modules, .git 등)
4. **캐시 활용하기**
   종속성 설치와 코드 복사 분리



https://docs.docker.com/engine/storage/drivers/



https://www.simplilearn.com/tutorials/docker-tutorial/what-is-dockerfile

Docker Compose

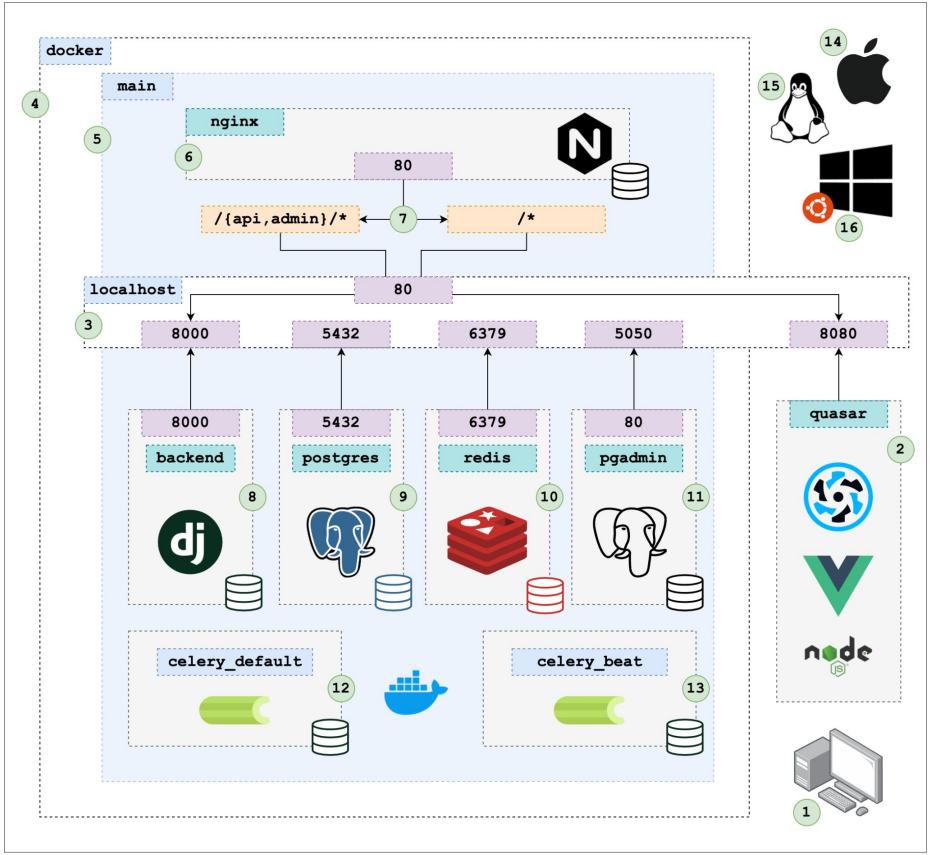
Google Developer Groups

Docker Compose란?

여러 컨테이너로 구성된 애플리케이션을 정의하고 실행하는 도구

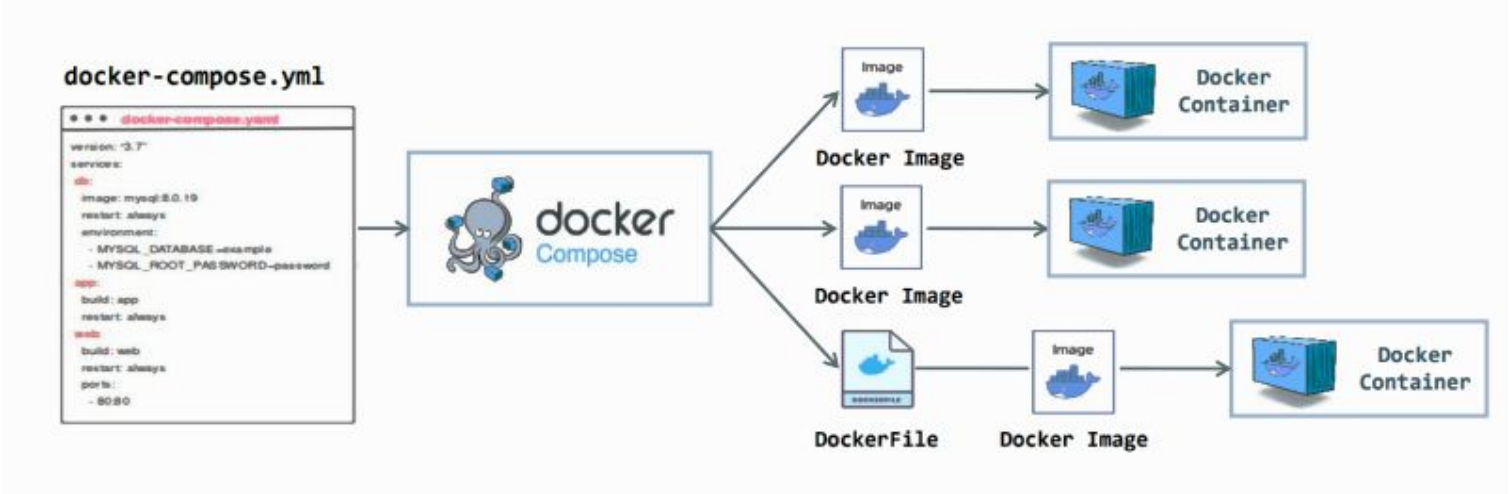
주요 특징:

- YAML 파일로 다중 컨테이너 정의
- 서비스 간 의존성 관리
- 네트워크 및 볼륨 설정
- 한 번에 여러 컨테이너 시작/중지



https://briancaffey.github.io/django-step-by-step/topics/docker-compose/#using-docker-compose-for-local-development

Docker Compose
기본개념



https://blog.devops.dev/what-and-why-of-docker-compose-dc95314c74b8

Docker Compose 작성법

Compose 파일 구조

서비스 정의: 이미지, 포트, 환경변수, 의존성 등

네트워크: 컨테이너 간 통신 정의

볼륨: 데이터 영속성 관리

환경변수 정의

섹션	설명	사용 사례
`services`	컨테이너 서비스 정의 섹션	모든 애플리케이션 구성 요소(웹서버, 데이터베이스 등)를 정의하는 최상위 섹션
`image`	사용할 이미지 지정	기존 Docker 이미지 사용 시 (예: 공식 MySQL, Nginx 이미지 등)
`build`	Dockerfile로 빌드할 경로 지정	커스텀 이미지를 빌드해야 할 때 (예: 자체 애플리케이션 코드)
`ports`	포트 매핑 (호스트:컨테이너)	외부에서 컨테이너 서비스에 접근할 수 있도록 포트 노출 시
`volumes`	볼륨 마운트 지정	데이터 지속성 유지, 설정 파일 마운트, 코드 변경사항 실시간 반영 시
`environment`	환경변수 설정	컨테이너 내부 애플리케이션 구성 (DB 연결 정보, API 키 등)
`depends_on`	서비스 의존성 정의	서비스 시작 순서 제어 (예: DB가 먼저 시작된 후 웹 서버 시작)
`networks`	네트워크 연결 설정	컨테이너 간 통신 그룹화, 네트워크 격리 필요 시
`restart`	재시작 정책	서비스 안정성 보장 (충돌 시 자동 재시작, 호스트 재부팅 시 자동 시작)
`container_name`	컨테이너 이름 지정	자동 생성된 이름 대신 식별하기 쉬운 고정 이름 필요 시
`healthcheck`	컨테이너 상태 확인 설정	애플리케이션 실제 동작 여부 확인, 오케스트레이션 도구의 자동 복구 지원
`volumes` (최상위)	볼륨 정의 섹션	여러 서비스에서 공유할 볼륨 정의, 외부 볼륨 사용 시
`networks` (최상위)	네트워크 정의 섹션	커스텀 네트워크 설정 (서브넷, 게이트웨이 등), 외부 네트워크 통합 시

Docker Compose 작성법

Compose 파일 구조

서비스 정의: 이미지, 포트, 환경변수, 의존성 등

네트워크: 컨테이너 간 통신 정의

볼륨: 데이터 영속성 관리

환경변수 정의

```yaml
services:
  web:
    build: ./app
    container_name: flask-app
    ports:
      - "5001:5000"
    environment:
      - DB_HOST=db
      - DB_USER=user
    volumes:
      - ./app:/app
    depends_on:
      - db
    restart: always
    networks:
      - app-network

  db:
    image: mysql:8
    container_name: mysql-db
    environment:
      - MYSQL_USER=user
      - MYSQL_PASSWORD=password
    volumes:
      - db_data:/var/lib/mysql
    ports:
      - "3308:3308"
    networks:
      - app-network

networks:
  app-network:
    driver: bridge

volumes:
  db_data:
```

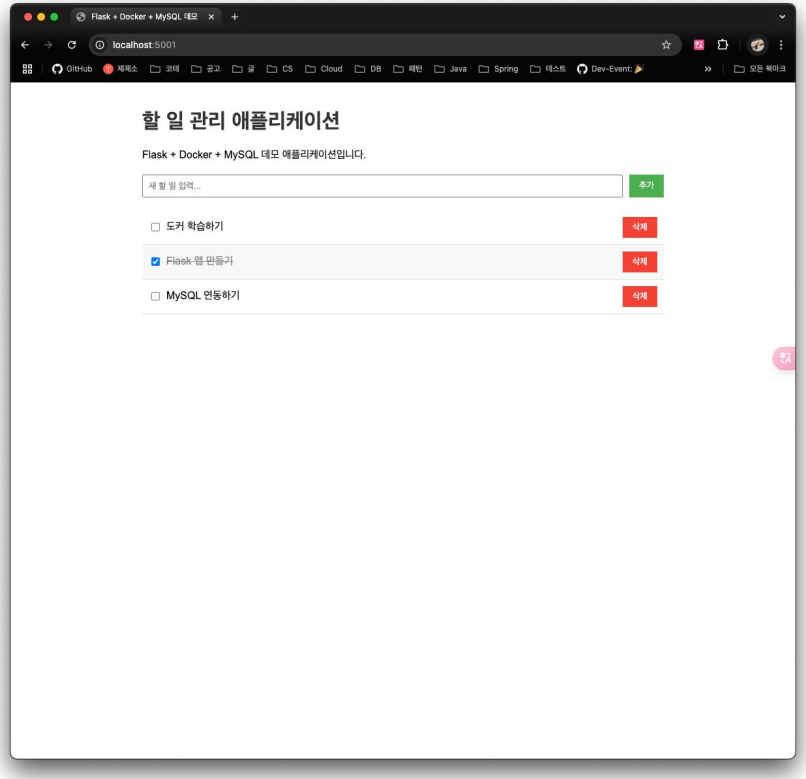
Demo

Google Developer Groups

Docker Compose로 간단한 ToDo 리스트 배포하기

Flask + MySQL로 ToDo List 배포하기

- **Github 레포지토리 코드 참고**
- **https://github.com/GDG-INU/gdg-inu-seminar/tree/main/2025-03/docker/code/toDoList**



Google Developer Groups

예제 소개 (Dockerfile)

ToDo List 서버 애플리케이션 패키징 (Containerizing)

```
FROM python:3.9-slim

WORKDIR /app

# 의존성 설치 레이어 분리
COPY requirements.txt .
RUN pip install --no-cache-dir -r requirements.txt

# 애플리케이션 코드 복사
COPY . .

# 포트 노출
EXPOSE 5000

# 컨테이너 실행 명령
CMD ["python", "app.py"]
```

예제 소개 (docker-compose.yml)

```yaml
services:
  web:
    build: ./app
    container_name: flask-app
    ports:
      - "5001:5000"
    environment:
      - DB_HOST=db
      - DB_USER=user
      - DB_PASSWORD=password
      - DB_NAME=flaskdb
    volumes:
      - ./app:/app
    depends_on:
      - db
    restart: always
    networks:
      - app-network
  db:
    image: mysql:8
    container_name: mysql-db
    environment:
      - MYSQL_ROOT_PASSWORD=rootpassword
      - MYSQL_DATABASE=flaskdb
      - MYSQL_USER=user
      - MYSQL_PASSWORD=password
    volumes:
      - db_data:/var/lib/mysql
    ports:
      - "3308:3308"
    networks:
      - app-network
    healthcheck:
      test: ["CMD", "mysqladmin", "ping", "-h", "localhost", "-u", "root", "-p$MY
      interval: 10s
      timeout: 5s
      retries: 5

networks:
  app-network:
    driver: bridge

volumes:
  db_data:
```

알아두면 좋아요

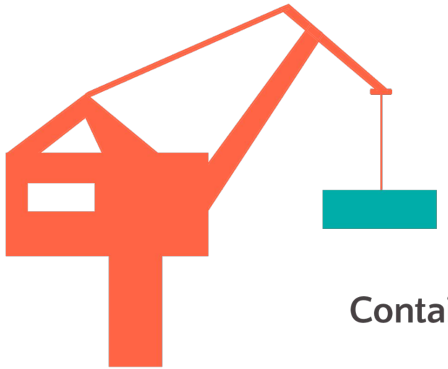
이미지 최적화

- 다단계 빌드(multi-stage builds) 활용
- 적절한 베이스 이미지 선택 (alpine 등)
- 불필요한 패키지 제거

백엔드 개발자를 위한 팁

- CI/CD 파이프라인 통합
- Java 애플리케이션의 경우 Jib 같은 도구 활용
- 디버깅 전략 수립 (로그 볼륨 마운트 등)
- 테스트 자동화에 도커 활용 (TestContainers)
- 환경변수 노출 주의!! (JAR 파일조심)

```
FROM golang:1.23 AS build
WORKDIR /src
COPY <<EOF /src/main.go
package main

import "fmt"

func main() {
  fmt.Println("hello, world")
}
EOF
RUN go build -o /bin/hello ./main.go

FROM scratch
COPY --from=build /bin/hello /bin/hello
CMD ["/bin/hello"]
```



Jib

Containerize your Java application.

Thank you!

연락처 : ironhee8005@gmail.com

LinkedIn: https://www.linkedin.com/in/jang-chulhee-810b78294/

참고 자료

[Docker] 도커 컨테이너의 동작 원리 (LXC, namespace, cgroup)
Docker 공식 문서: https://docs.docker.com/
Docker Compose 문서: https://docs.docker.com/compose/
도커 치트시트:
https://www.docker.com/sites/default/files/d8/2019-09/docker-cheat-sheet.pdf

Google Developer Groups