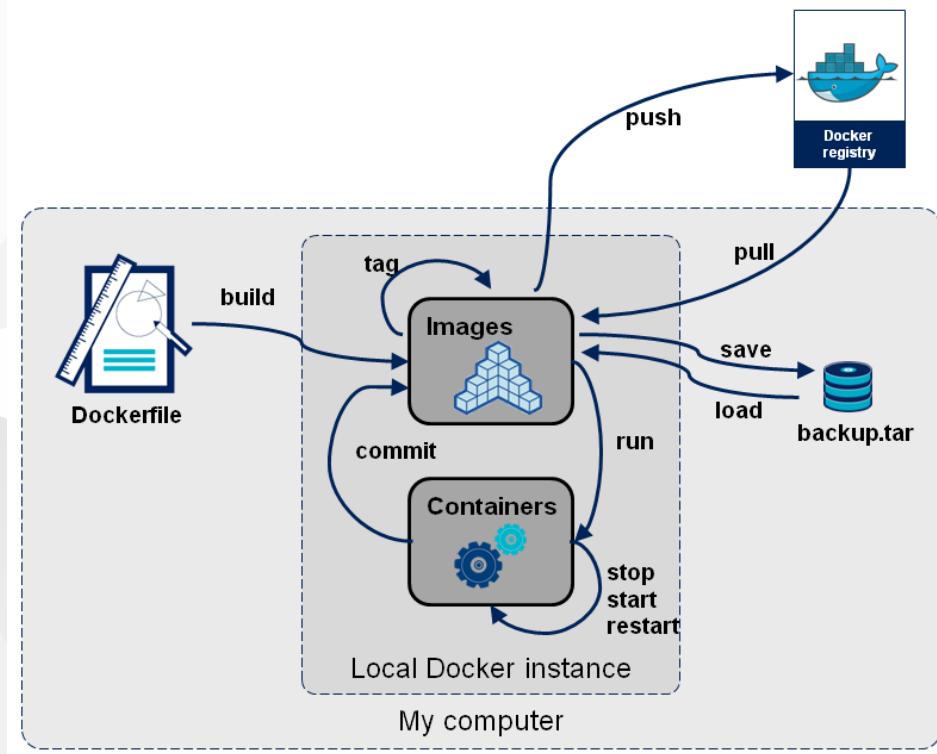


# Contents

- Dockerfile
- Instructions
  - FROM
  - LABEL
  - RUN
  - CMD , ENTRYPOINT
  - EXPOSE
  - ENV
  - COPY , ADD
  - USER
  - WORKDIR
  - VOLUME



### Dockerfile



Docker에서 이미지를 생성하는 방법은 다음과 같은 방법들이 있습니다.

- Dockerfile로 Build하기
- Container로부터 Commit하기
- Image로부터 Tag하기

# Dockerfile

이중 가장 일반적이고 CI/CD에서 사용되는 방법은 Dockerfile로 빌드해 이미지를 생성하는 방법입니다.

여기서 Dockerfile은 이미지를 생성하기 위해 필요한 명령어(Instruction)들을 순차적으로 나열한 Text문서입니다.  
그리고, 이 Dockerfile을 이용해서 이미지를 빌드할 때는 [build context](#)를 참조하게 됩니다.

Build context는 `docker build` 명령을 실행할 때 사용되는 파일들이 위치하는 디렉토리입니다.

## 사용법 (docker build)

일반적인 사용법은 다음과 같습니다.

```
$ Usage: docker build [OPTIONS] PATH | URL | -
```

```
| e.g.) $docker build -t my-image:v1.0.0 .
```

그리고, 자주 사용되는 Option들은 아래와 같은 것들이 있습니다.

Options	Description
<code>-f, --file string</code>	Name of the Dockerfile (Default is 'PATH/Dockerfile')
<code>-t, --tag list</code>	Name and optionally a tag in the 'name:tag' format

# Dockerfile

`docker build` 명령은 Docker daemon에 의해 실행됩니다. (CLI가 아님.)

빌드 프로세스에서 가장 먼저 하는 일은 전체 Context를 (재귀적으로) Docker daemon으로 보내는 것입니다.

그렇기 때문에, Build context에는 이미지 빌드에 필요한 파일들만 유지하는 것이 좋습니다.

Context는 PATH 또는 URL(git repository location)을 이용하여 지정함.

## Instructions

Dockerfile의 형식은 아래와 같습니다.

```
# Comment  
INSTRUCTION arguments
```

e.g.) `RUN echo 'Hello docker'`

위의 경우 INSTRUCTION은 `RUN`이고, 나머지는 arguments에 해당합니다.

INSTRUCTION은 대소문자를 가리지는 않지만, 일반적으로는 arguments와 구분하기 위해서 모두 대문자로 표시합니다.

이제 이 INSTRUCTION으로 사용되는 것들을 하나씩 자세히 알아보겠습니다.

## Instructions

### FROM

Base image를 지정하는 Instruction으로, 지정된 Image를 [Docker Hub](#) 와 같은 Registry에서 Pull합니다. Base image를 지정 할때는 `ubuntu:18.04` 처럼 Image명과 Tag까지 지정해주는것이 좋습니다.

Tag가 생략되면 `latest` tag 를 사용하게 됩니다.

### Syntax

```
FROM <image> [AS <name>]
```

```
FROM <image>[:<tag>] [AS <name>]
```

```
FROM <image>[@<digest>] [AS <name>]
```

### Example

```
FROM ubuntu:18.04  
# Container에서 실행할 명령  
CMD ["/bin/echo", "hello docker"]
```

`Dockerfile`을 위와같이 작성한 다음 아래 명령어를 실행합니다.

## Docker & Kubernetes - 05. Dockerfile

```
ubuntu@ip-10-0-1-14:~/app/temp$ docker build -t my-ubuntu:v1 .
Sending build context to Docker daemon 2.048kB
Step 1/2 : FROM ubuntu:18.04
--> ad080923604a
Step 2/2 : CMD [ "/bin/echo", "hello docker" ]
--> Running in 228730d463bd
Removing intermediate container 228730d463bd
--> f34ba0754f11
Successfully built f34ba0754f11
Successfully tagged my-ubuntu:v1

ubuntu@ip-10-0-1-14:~/app/temp$ docker run my-ubuntu:v1
hello docker
```

Dockerfile에 작성한 대로 `ubuntu:18.04`를 Base image로 사용하여 my-ubuntu:v1 이미지를 만듭니다.

`FROM`은 일반적으로 Dockerfile에서 가장 먼저(앞에) 사용되는 Instruction입니다.

그 보다 앞에 올 수 있는 Instruction이 하나 있는데, `ARG`가 그것입니다.

`ARG`는 아래 예제와 같이 FROM에서 사용될 값(변수)을 지정하는 데 사용됩니다.

```
ARG CODE_VERSION=latest
FROM base:${CODE_VERSION}
CMD /code/run-app
```

## Docker & Kubernetes - 05. Dockerfile

### LABEL

`LABEL` instruction은 Label로 지정한 문자열을 이미지에 메타데이터로 추가합니다.

`LABEL` 은 key-value 쌍으로 작성하며 space를 포함시키기 위해서는 따옴표( "")를, 이어쓰기를 위해서는 백슬래쉬(\)를 사용하면 됩니다.

### Syntax

```
LABEL <key>=<value> <key>=<value> <key>=<value> ...
```

### Example

```
FROM ubuntu:18.04

LABEL "com.example.vendor"="Samsung SDS"
LABEL multi.label1="value1" multi.label2="value2" other="value3"
LABEL multi.label1="value1" \
      multi.label2="value2" \
      other="value3_modified"

# Container에서 실행할 명령
CMD [ "/bin/echo", "hello docker" ]
```

## Docker & Kubernetes - 05. Dockerfile

이렇게 추가된 Label은 `docker inspect` 명령어로 이미지나 컨테이너의 내용을 확인 할 수 있습니다.

그리고, Base 이미지에 포함된 Label 값은 상속됩니다.

만약 상속관계에 있는 이미지간에 같은 Label값이 존재한다면, 가장 최근에 적용된 Label이 우선 적용됩니다.

앞의 Dockerfile로 만들어진 이미지나 컨테이너의 Label을 확인해보면 아래와 같습니다.

```
"Labels": {  
    "com.example.vendor": "Samsung SDS",  
    "multi.label1": "value1",  
    "multi.label2": "value2",  
    "other": "value3_modified"  
}
```

## Docker & Kubernetes - 05. Dockerfile

### RUN

**RUN** Instruction은 Base image위의 새로운 layer에서 Command를 실행하는데 사용됩니다.  
일반적으로 패키지를 설치할 때 자주 사용됩니다.

#### Syntax

shell form : command 로 입력받은 명령어는 쉘에서 수행되며 리눅스에서는 `/bin/sh -c` 이 윈도우에서는 `cmd /S /C` 가 사용됩니다.

```
RUN <command>
```

#### exec form :

```
RUN ["executable", "param1", "param2"]
```

exec form은 JSON array로 파싱되므로, double-quotes("") 를 이용해야 함.

#### Example

```
RUN /bin/bash -c 'source $HOME/.bashrc; echo $HOME'
RUN ["/bin/bash", "-c", "echo hello"]
RUN npm install --silent
RUN apt-get update && apt-get install -y \
    package-a \
    package-b \
    package-c
```

## CMD

**CMD** Instruction은 Docker Container가 시작될때 실행 할 커맨드를 지정하는 지시자이며 아래와 같은 특징과 기능을 제공합니다.

- CMD의 주용도는 컨테이너를 실행할 때 사용할 default 명령어를 설정하는 것입니다. `docker run` 실행 시 실행할 커맨드를 별도로 지정하지 않으면, CMD로 지정한 default 명령이 실행됩니다.
- `ENTRYPOINT`의 파라미터를 설정할 수도 있습니다.
- `RUN` instruction은 image를 빌드하는 시점에 실행되는 것이고, `CMD` instruction은 container가 시작될때 실행됩니다.

## Syntax

**CMD** instruction은 아래와 같이 3가지 포맷을 지원합니다.

- `CMD ["executable", "param1", "param2"]` (*exec form, this is the preferred form*)
- `CMD ["param1", "param2"]` (*as default parameters to ENTRYPOINT*)
- `CMD command param1 param2` (*shell form*)

exec form은 JSON array로 파싱되므로, double-quotes(")를 이용해야 함.

## Docker & Kubernetes - 05. Dockerfile

### Example

```
FROM ubuntu
...
CMD [ "apache2" , "-DFOREGROUND" ]
```

```
FROM ubuntu
...
CMD [ "python" ]
```

```
FROM ubuntu
CMD echo "This is a test."
```

```
FROM ubuntu
CMD [ "/usr/bin/wc" , "--help" ]
```

```
...
CMD [ "catalina.sh" , "run" ]
```

위와같이 컨테이너가 시작될 때 실행할 명령어를 지정합니다.

맨 아래는 우리가 익숙한 Tomcat 의 Dockerfile 의 마지막 라인 입니다.

## ENTRYPOINT

`CMD` 와 마찬가지로 컨테이너가 실행될때 기본 command를 지정합니다.

`CMD` 와 비슷하지만 `CMD` 는 `docker run` 명령어의 인자들로 override 되고, `ENTRYPOINT` 는 항상 실행된다는 것입니다.

`docker run` 커맨드에 인자들을 추가하여 실행하면, 그 인자들은 `CMD` 의 요소들을 대체하여 `ENTRYPOINT` Instruction에 지정된 커맨드의 인자로 추가됩니다.

## Syntax

`ENTRYPOINT` instruction 는 아래와 같이 2가지 포맷을 지원합니다.

- `ENTRYPOINT ["executable", "param1", "param2"]` (exec form, preferred)
- `ENTRYPOINT command param1 param2` (shell form)

## Example

```
FROM ubuntu
ENTRYPOINT ["/bin/echo", "Hello world"]
```

## Docker & Kubernetes - 05. Dockerfile

### ENTRYPOINT & CMD Instruction 예제

ENTRYPOINT와 CMD의 차이를 알 수 있는 예제입니다.

```
FROM centos
ENTRYPOINT ["/bin/echo", "Hello docker"]
CMD ["world"]
```

위와같은 Dockerfile을 작성한 후 아래와 같이 이미지를 빌드하고 실행합니다.

```
$ docker build -t my-ubuntu:v3 .

$ docker run my-ubuntu:v3
Hello docker world

$ docker run my-ubuntu:v3 place
Hello docker place
```

인자를 주지않고 실행한 첫 번째 컨테이너는 **ENTRYPOINT**의 명령어와 인자, 그리고 **CMD**의 인자를 모두 그대로 사용하여 실행합니다.  
인자를 주고 실행한 두 번째 컨테이너는 **CMD**의 내용을 명령줄의 내용으로 치환하여 실행합니다. (world -> place로 변경)

## EXPOSE

**EXPOSE** Instruction은 Container가 Runtime시 수신대기할 포트를 지정하는 명령어입니다. TCP 또는 UDP를 지정할 수 있으며, 지정하지 않을 경우 기본값인 TCP로 지정됩니다.

주의해야 할 점은 EXPOSE 명령어 자체가 실제로 포트를 열지는 않는다는 점입니다. EXPOSE 명령은 이미지를 만드는 사람과 이미지를 사용하는 사람이 포트 및 프로토콜 규약을 명시해놓은 문서와 같은 역할을 하는 것입니다.

실제로 Container의 포트는 다음과 같은 방법으로 publish 됩니다.

- `--publish` (또는 `-p`) flag로 컨테이너의 port와 Host 머신의 port를 지정하여 오픈
- `--publish-all` (또는 `-P`) flag로 **EXPOSE**로 지정된 모든 포트를 오픈

## Syntax

```
EXPOSE <port> [<port>/<protocol>...]
```

## Example

```
EXPOSE 80/udp
```

```
EXPOSE 80/tcp  
EXPOSE 80/udp
```

```
$ docker run -d --name my-nginx -p 8080:80 nginx
```

## Docker & Kubernetes - 05. Dockerfile

### ENV

ENV Instruction은 환경변수를 설정하는데 사용됩니다.

ENV를 사용하여 설정된 환경변수는 Container 실행 시에도 유지되며, docker run 명령어에 --env flag를 이용하여 변경할 수도 있습니다.

### Syntax

```
ENV <key> <value>
```

```
ENV <key>=<value> ...
```

두 가지 다 사용가능하나, 아래 방법을 사용하는 것을 권장함.

### Example

```
ENV MY_NAME="Tom Cruise" MY_FIGHTER_JET=F14\ Tomcat \
MY_BIKE=Kawasaki
```

값에 공백을 넣으려면 double-quotes(“)로 감싸거나 backslashes(\)를 사용함.

```
FROM busybox
ENV FOO=/bar
WORKDIR ${FOO} # WORKDIR /bar
ADD . $FOO      # ADD . /bar
COPY \$FOO /quux # COPY $FOO /quux
```

## Docker & Kubernetes - 05. Dockerfile

### COPY

호스트의 Context 내의 파일 또는 디렉토리들을 Container의 파일시스템으로 복사하는 명령어입니다. 또한 `--chown` 옵션으로 파일 및 디렉토리에 대한 유저와 그룹을 지정할 수 있습니다.

### Syntax

```
COPY [--chown=<user>:<group>] <src>... <dest>
```

```
COPY [--chown=<user>:<group>] [<src>, ... <dest>]
```

경로에 공백이 포함된 경우 아래 방법을 사용.

### Example

```
COPY . /bar/          # adds all files and directories
COPY test.jar /bin/test/ # adds a test.jar file
COPY hom* /mydir/      # adds all files starting with "hom"
COPY hom?.txt /mydir/   # ? is replaced with any single character, e.g., "home.txt"
COPY --chown=55:mygroup files* /somedir/
COPY --chown=bin files* /somedir/
COPY --chown=1 files* /somedir/
COPY --chown=10:11 files* /somedir/
```

`COPY --chown`에 의해 주어진 유저명과 그룹명으로 지정되지 않은 모든 파일 및 디렉토리들은 Container안에서 UID, GID 0번으로 생성됩니다.

## Docker & Kubernetes - 05. Dockerfile

### ADD

`ADD`는 Syntax 및 기능면에서 `COPY` 와 유사하나 URL을 지정해 파일을 복사 할 수 있고, 부분이 local tar archive인 경우 자동으로 압축 해제되어 복사됩니다. (remote URL인 경우는 안됨.)

| Tar archive format : identity, gzip, bzip2, xz

### Syntax

```
ADD [--chown=<user>:<group>] <src>... <dest>
```

```
ADD [--chown=<user>:<group>] [<src>, ... <dest>]
```

| 경로에 공백이 포함된 경우 아래 방법을 사용.

### Example

```
ADD http://example.com/big.tar.xz /usr/src/things/
RUN tar -xJf /usr/src/things/big.tar.xz -C /usr/src/things
RUN make -C /usr/src/things all
```

## Docker & Kubernetes - 05. Dockerfile

### USER

Docker로 Container를 수행할때 Container 실행 유저는 Docker의 기본설정으로 root계정입니다.

```
$ docker run ubuntu whoami  
root
```

USER 명령어는 이러한 Container안에서 명령을 실행 할 유저명(또는 UID)과 유저그룹(or GID)을 설정하는 명령어이며, Dockerfile 안에서 USER명령어를 셋팅한 이후의 RUN, CMD, ENTRYPOINT 명령어에 적용됩니다.

### Syntax

```
USER <user>[ :<group>]
```

```
USER <UID>[ :<GID>]
```

### Example

```
# 시스템 그룹 및 유저로 postgres를 추가한다.  
RUN groupadd -r postgres && useradd --no-log-init -r -g postgres postgres  
  
# Run the rest of the commands as the `postgres` user  
USER postgres
```

## Docker & Kubernetes - 05. Dockerfile

### WORKDIR

**WORKDIR** 명령어는 **WORKDIR** 명령어에 뒤따르는 **RUN**, **CMD**, **ENTRYPOINT**, **COPY**, **ADD** 명령어의 작업디렉토리를 지정하는 명령어입니다.  
**WORKDIR**로 지정한 디렉토리가 없는 경우에는 자동으로 생성되며, **WORKDIR**을 지정하지 않는 경우에는 **\**가 작업 디렉토리로 사용됩니다.

### Syntax

```
WORKDIR /path/to/workdir
```

### Example

```
WORKDIR /a    # 작업디렉토리를 /a로 이동합니다  
WORKDIR b    # /a에서 하위의 b디렉토리로 이동합니다.  
WORKDIR c    # /a/b에서 하위의 c디렉토리로 이동합니다.  
RUN pwd      # RUN명령어가 실행되는 디렉토리는 WORKDIR로 이동한 /a/b/c가 됩니다.
```

아래와 같이 **ENV**로 지정한 환경변수와 함께 쓰일 수도 있습니다.

```
ENV DIRPATH /path  
ENV DIRNAME dname  
WORKDIR $DIRPATH/$DIRNAME  
RUN pwd    # 출력결과 /path/dname
```

## VOLUME

**VOLUME** Instruction은 Mount point를 지정하는 데 사용됩니다.

컨테이너에서 생성된 데이터를 영구보존하고자 할때 사용되는 명령어로, 컨테이너가 실행될때 Volume 명령어로 선언된 Container의 지점이 Host 머신의 특정지점과 마운트되어 실행됩니다.

이때 Host에 생성되는 경로는 /var/lib/docker/volumes/ 아래가 됩니다.

### Syntax

```
VOLUME [ "/data" ]
```

### Example

```
FROM ubuntu
RUN mkdir /myvol
RUN echo "hello world" > /myvol/greeting
VOLUME /myvol
CMD [ "/bin/bash" ]
```

```
$ docker build -t volumetest:v1 .
$ docker volume create my-volume
$ docker run -it --name volumetest --mount source=my-volume,target=/myvol volumetest:v1 /bin/bash
```

`docker volume create` 명령으로 먼저 Volume을 생성한 후, `docker run` 명령어에서 `--mount` 나 `-v` flag를 이용하여 마운트 위치를 지정합니다.

### Summary

- Dockerfile
- docker build
- Build context
- Instructions
  - FROM
  - LABEL
  - RUN
  - CMD , ENTRYPOINT
  - EXPOSE
  - ENV
  - COPY , ADD
  - USER
  - WORKDIR
  - VOLUME