TABA:Docker 실습

2023.08.03

전성환

72160261@dankook.ac.kr

도커

Docker

- □ 2013년 3월 dotCloud 창업자 Solomon Hykes가 Pycon Conference에서 발표
- □ 애플리케이션을 컨테이너로 좀더 쉽게 사용할 수 있게 만든 오픈소스 프로젝트
- □ 격리된 가상공간을 만들긴 하지만 실제 수행을 호스트 운영 체제에서 수행
- □ 가상머신과 달리 성능손실이 거의 없는 차세대 클라우드 솔루션으로 주목

Docker Project

- □ Docker Compose, Docker Machine, Registry 등 다양한 프로젝트 존재
- □ 일반적 도커: Docker Engine을 의미
- □ Docker Project는 Docker Engine을 효율적으로 사용하기 위한 도구들.





가상화 vs 도커

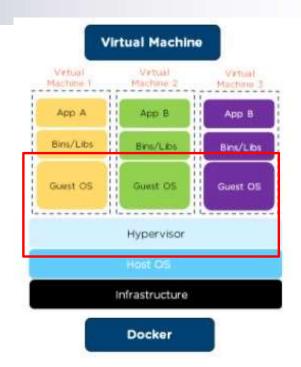
VM (Virtual Machine)

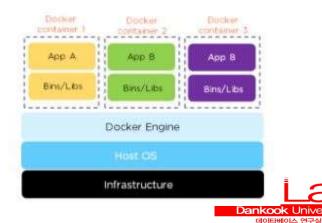
- □ 구동중인 운영체제와 각종 라이브러리까지 전 체 영역을 독립적으로 구분
- □ 하이퍼바이저를 통한 가상화로 성능 손실이 발 생
- □ 실제 앱이 구동되기까지 시간이 오래 걸림.

Docker

- □ 애플리케이션 실행에 필요한 라이브러리만 필 요하기 때문에 적은 리소스 사용.
- □ 애플리케이션 부분만 가상화 되어 실행되기 때 문에 성능이 빠르다.







도커 구조

- Docker Client
 - □ docker run과 같은 명령어를 API로 변환해서 dockerd에 요청
- Docker Daemon(dockerd)
 - □ 도커 이미지 관리, 이미지 빌드 등 다양한 작업 수행
 - containerd 호출
- containerd
 - □ docker에서 분리되어 오픈소스로 운영되고 있는 켄테이 너 런타임
 - □ Container Runtime Interface(CRI)
- runc
 - □ 실제 컨테이너를 만드는 곳.
 - Low-level Container Runtime

Docker Client

CLI, Compose ...

Docker Daemon

Docker API
Log Management
Storage Management
libnetwork
SwarmKit
BuildKit
Docker Content Trust
Image Management

High-Level Runtime

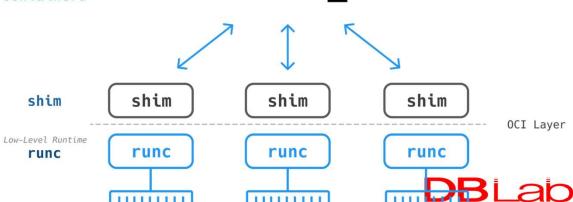
containerd

containers











도커 설치

- 도커 설치 참조
 - □ https://docs.docker.com/engine/installation/#time-based-release-schedule
- 실습 환경
 - □ Centos Stream release 9
- yum utils 설치
 - □ yum install yum-utils
- 최신 도커엔진 설치용 리포지터리 추가
 - □ sudo yum-config-manager --add-repo https://download.docker.com/linux/centos/docker-ce.repo





도커 설치

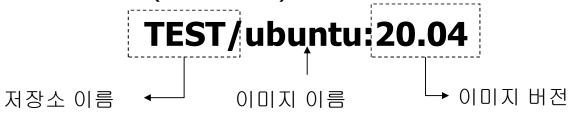
- 도커 엔진 설치
 - □ sudo yum install docker-ce
- 도커 엔진 시작
 - □ sudo systemctl start docker
- 도커 엔진 테스트
 - □ docker run hello-world

```
[shjeon@localhost ~]$ sudo docker run hello-world
Unable to find image 'hello-world:latest' locally
latest: Pulling from library/hello-world
719385e32844: Pull complete
Digest: sha256:926fac19d22aa2d60f1a276b66a20eb765fbeea2db5dbdaafeb456ad8ce81598
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/
```





- 도커 이미지
 - □ 가상머신 생성시 사용하는 **ISO** 와 비슷한 개념
 - □ 여러 개의 층으로 된 바이너리 파일로 존재
 - □ 컨테이너 생성시 읽기 전용으로 사용됨
 - □ 도커 명령어로 레지스트리(Docker hub)로부터 다운로드 가능



- □ 저장소 이름: 이미지가 저장된 장소(생략 시 Docker hub)
- □ 이미지 이름: 이미지의 역할을 나타낼 이름 (생략 불가능)
- □ 이미지 버전: 이미지 버전정보(생략 시 latest)





- 도커 그룹에 유저 추가하기
 - □ sudo groupadd docker (docker group 생성)
 - sudo usermod -aG docker \$USER (docker group 해당 유저 추가)
 - □ newgrp docker (적용하기)
- 도커 엔진 버전 확인
 - □ docker –v

```
[shjeon@localhost ~]$ docker -v
Docker version 24.0.5, build ced0996
```





- 컨테이너 생성
 - □ docker run -i -t ubuntu:20.04

```
[shjeon@localhost ~]$ docker run -i -t ubuntu:20.04
Unable to find image 'ubuntu:20.04' locally
20.04: Pulling from library/ubuntu
01085d60b3a6: Pull complete
Digest: sha256:c9820a44b950956a790c354700c1166a7ec648bc0d215fa438d3a339812f1d01
Status: Downloaded newer image for ubuntu:20.04
□ run: 컨테이너 실행
□ -i: 컨테이너와 상호 입출력 가능 옵션
□ -t: 셀을 사용할 수 있는 tty 활성
```





- 컨테이너 파일 시스템 확인 및 호스트 네임 확인
 - □ Is
 - hostname

```
root@83393ccad578:/# ls
bin dev home lib32 libx32 mnt proc run srv <mark>tmp</mark> var
boot etc lib lib64 media opt root sbin sys usr
root@83393ccad578:/# hostname
83393ccad578
```

- 컨테이너 내부에서 빠져나오기
 - □ exit (컨테이너 종료 후 빠져나오기)
 - □ Ctrl+P, Ctrl+Q 차례대로 입력 (컨테이너를 종료하지 않고 빠져나오기)





- 이미지 내려받기
 - □ docker pull centos

```
[shjeon@localhost ~]$ docker pull centos
Using default tag: latest
latest: Pulling from library/centos
a1d0c7532777: Pull complete
Digest: sha256:a27fd8080b517143cbbbab9dfb7c8571c40d67d534bbdee55bd6c473f432b177
Status: Downloaded newer image for centos:latest
docker.io/library/centos:latest
```

- 이미지 목록 확인
 - □ docker search centos

```
[shjeon@localhost ~]$ docker images
REPOSITORY
              TAG
                        IMAGE ID
                                        CREATED
                                                         SIZE
                        14be0685b768
                                        5 weeks ago
ubuntu
              20.04
                                                         72.8MB
hello-world
             latest
                        9c7a54a9a43c
                                        2 months ago
                                                        13.3kB
centos
              latest
                        5d0da3dc9764
                                        22 months ago
                                                         231MB
```



- 컨테이너 생성하기
 - □ docker create -i -t --name mylinux centos

[shjeon@localhost ~]\$ docker create -i -t --name mylinux centos f8b5e6452372f4b71432de1f28bf9d92b745331890f902a35a8fcaa8bf41ae41

- □ create : 컨테이너 생성(생성 후 실행 x)
- □ --name : 컨테이너 이름 지정
- 컨테이너 목록 확인
 - docker ps

```
[shjeon@localhost ~]$ docker ps
CONTAINER ID IMAGE COMMAND CREATED STATUS PORTS NAMES
83393ccad578 ubuntu:20<mark>.04 "/bin/bash" 16 minutes ago Up 16 minutes sad_murdock</mark>
```





- 컨테이너 목록 확인
 - □ docker ps (현재 실행중인 목록 출력)
 - □ docker ps -a (모든 컨테이너 목록 출력)

```
shjeon@localhost ~]$ docker ps -a
ONTAINER ID IMAGE
                            COMMAND
                                                          STATUS
                                                                                                  NAMES
                                          CREATED
                                                                                        PORTS
8b5e6452372 centos
                            "/bin/bash"
                                          9 minutes ago
                                                          Exited (127) 52 seconds ago
                                                                                                  mylinux
                                                                                                  sad murdock
 93ccad578 ubuntu:20.04
                            "/bin/bash"
                                          24 minutes ago Up 24 minutes
98f72f00ce1 ubuntu:20.04
                            "/bin/bash"
                                          24 minutes ago Exited (0) 24 minutes ago
                                                                                                  loving haibt
767646d4d9b hello-world
                            "/hello"
                                                          Exited (0) 5 hours ago
                                          5 hours ago
                                                                                                  modest shtern
```

- □ IMAGE: 컨테이너 생성시 사용된 이미지 이름
- □ COMMAND: 컨테이너 시작시 실행될 명령어 (기본 내장된 명령어 /bin/bash)
- □ CREATED: 컨테이너가 생성된 이후 시간
- □ STATUS: 컨테이너 상태 (UP: 실행중, Exited: 중지됨, Pause: 일시중지)
- □ PORTS : 컨테이너가 오픈한 포트와 호스트에 연결 상태
- NAMES : 컨테이너 고유 이름, 중복 불가능, 변경가능



- 컨테이너 삭제
 - □ docker rm 컨테이너 이름
 - □ docker rm mylinux

```
[shjeon@localhost ~]$ docker rm mylinux
[shjeon@localhost ~]$ docker ps -a
CONTAINER ID
             IMAGE
                             COMMAND
                                           CREATED
                                                            STATUS
                                                                                        PORTS
                                                                                                  NAMES
                                           28 minutes ago
                                                            Up 28 minutes
                                                                                                  sad murdock
                           "/bin/bash"
83393ccad578
             ubuntu:20.04
                                                                                                  loving haibt
             ubuntu:20.04
                             "/bin/bash"
                                           28 minutes ago
                                                            Exited (0) 28 minutes ago
298f72f00ce1
a767646d4d9b hello-world
                                           5 hours ago
                             "/hello"
                                                            Exited (0) 5 hours ago
                                                                                                  modest shtern
```

- □ rm: 컨테이너 삭제 (단, 중지된 컨테이너만 삭제 가능)
- □ rm -f: 실행중인 컨테이너 삭제
- □ stop : 컨테이너 중지





- 중지된 모든 컨테이너 삭제
 - □ docker container prune

```
[shjeon@localhost ~]$ docker container prune
WARNING! This will remove all stopped containers.
Are you sure you want to continue? [y/N] y
Deleted Containers:
298f72f00ce15f58290c4664da2a4b2b88745cd8718433b6f180222a9a83488a
a767646d4d9bbd443b9d648f31e76cd36606cbaa442b5f882ff2d139bf18e169
Total reclaimed space: 24B
```

- 모든 컨테이너 정지 및 삭제
 - □ docker stop \$(docker ps -a -q)
 - □ docker rm \$(docker ps -a -q)
 - □ ps -q : 상태 관계없이 모든 컨테이너 출력
 - □ ps -a : 컨테이너 id만 출력





- 서비스 컨테이너 화
 - □ 컨테이너에 하나의 애플리케이션만 실행
 - □ 컨테이너간 독립성 보장
 - □ 한 컨테이너에 프로세스 하나만 실행
- 워드프레스 서비스 구축
 - □ 데이터베이스와 워드프레스 웹서버 컨테이너 생성 및 연동
 - □ MySQL 컨테이너 생성 및 실행
 - □ docker run --name wordpressdb -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=test1 -d mysql

```
[shjeon@localhost ~]$ docker ps
CONTAINER ID IMAGE COMMAND CREATED STATUS PORTS NAMES
83fadb541c22 mysql "docker-entrypoint.s..." 2 seconds ago Up 1 second 3306/tcp, 33060/tcp wordpressdb
```





- 생성된 MySQL 테스트
 - □ docker exec -it wordpressdb bash

```
[shjeon@localhost ~]$ docker exec -it wordpressdb bash
bash-4.4# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 8
Server version: 8.0.34 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2023, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its affiliates. Other names may be trademarks of their respective owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

□ mysql -u root -p

■■ 패스워드 입력 후 MySQL 실행상태 확인



- 워드프레스 구축
 - □ Wordpress 웹 컨테이너 생성
 - □ docker run --name wordpress --link wordpressdb:mysql -p 80 -d wordpress

```
[shjeon@localhost ~]$ docker ps

CONTAINER ID IMAGE COMMAND CREATED STATUS PORTS NAMES

8e687cd78e24 wordpress "docker-entrypoint.s..." About a minute ago Up About a minute 0.0.0.0:32773->80/tcp, :::32773->80/tcp wordpress

83fadb541c22 mysql "docker-entrypoint.s..." 3 minutes ago Up 3 minutes 3306/tcp, 33060/tcp wordpressdb
```

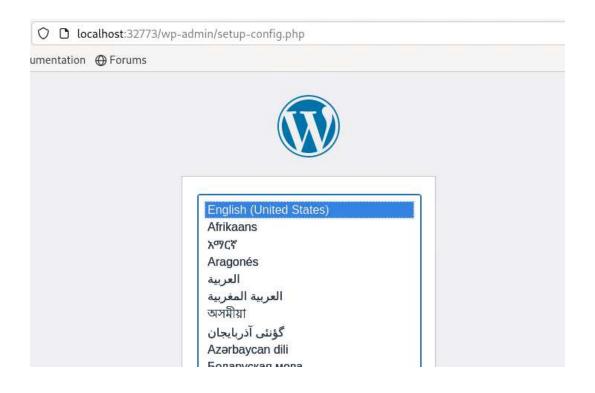
- □ --link : 컨테이너간 접근 시 별명으로 접근 가능하도록 설정
 - wordpressdb 컨테이너를 mysql 별명으로 접근 가능
 - --link에 입력된 컨테이너가 중지 혹은 존재하지 않으면 실행 불가
- □ -p: 호스트의 특정포트와 컨테이너의 80포트 연결
- □ wordpress 웹 서버 80포트는 호스트의 32773으로 연결





■ 웹 서버 접속

□ localhost:3277







- 도커 이미지
 - □ 도커 이미지는 도커 허브(Docker Hub)라는 중앙 이미지 저장소에서 다운로드함
 - □ docker create, docker run, docker pull 명령어로 이미지 다운로드 가능
 - □ 도커 계정 생성 후 이미지 업로드 및 다운로드 가능
 - □ 도커 허브 비공개 저장소는 요금을 지불해야 사용 가능
 - □ 이미지 저장소를 직접 구축해 사용 가능





- 이미지 검색하기
 - □ docker search 이미지명
 - □ docker search centos

NAME	DESCRIPTION	STARS	OFFICIAL	AUTOMATED
centos	DEPRECATED; The official build of CentOS.	7620	[OK]	
kasmweb/centos-7-desktop	CentOS 7 desktop for Kasm Workspaces	39		-
bitnami/centos-base-buildpack	Centos base compilation image	0		[OK]
couchbase/centos7-systemd	centos7-systemd images with additional debug	8		[OK]
continuumio/centos5_gcc5_base		3		
datadog/centos-i386		0		
dokken/centos-7	CentOS 7 image for kitchen-dokken	5		
dokken/centos-8	CentOS 8 image for kitchen-dokken	3		
spack/centos7	CentOS 7 with Spack preinstalled	1		
dokken/centos-6	EOL: CentOS 6 image for kitchen-dokken	0		
atlas/centos7-atlasos	ATLAS CentOS 7 Software Development OS	0		

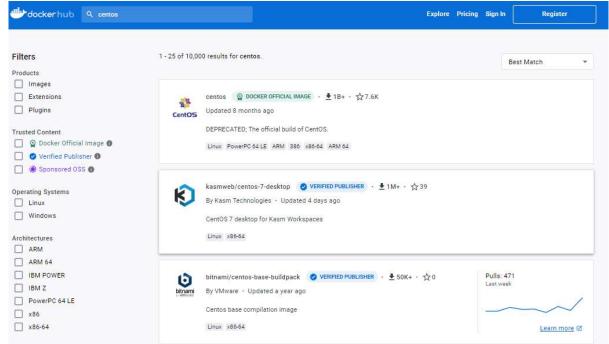
□ STARS: 도커 사용자로부터 즐겨찾기 숫자

□ OFFICAL : 공식 사이트에서 제공하는 이미지





- 이미지 검색하기
 - □ hub.docker.com







- 이미지 생성하기
 - □ 이미지 생성을 위한 컨테이너 생성
 - □ docker create -i -t --name image_test ubuntu:20.04
 - □ docker commit [option] CONTAINER [REPOSITORY[:TAG]]
 - □ docker commit -a "taba" -m "my first commit" image_test image_test:first
 - □ -a: author (이미지 작성자)
 - □ -m : 커밋 메시지, 이미지 설명 입력





- 이미지 히스토리 확인
 - □ docker inspect image_test:first

□ docker inspect [이미지명]: 이미지의 상세 값 확인





- 이미지 정보 확인
 - □ docker history image_test:first

```
[shjeon@localhost ~]$ docker history image test:first
IMAGE
               CREATED
                               CREATED BY
                                                                               SIZE
                                                                                         COMMENT
352645874148
              6 minutes ago
                              /bin/bash
                                                                                        my first commit
                                                                              0B
14be0685b768
                                                 CMD ["/bin/bash"]
              5 weeks ago
                              /bin/sh -c #(nop)
                                                                              ØB.
<missing>
               5 weeks ago
                              /bin/sh -c #(nop) ADD file:12f97b7b044d0d116...
                                                                              72.8MB
<missing>
                              /bin/sh -c #(nop) LABEL org.opencontainers....
                                                                              ØB
              5 weeks ago
                              /bin/sh -c #(nop)
                                                 LABEL org.opencontainers...
<missing>
              5 weeks ago
                                                                              ØB
<missing>
               5 weeks ago
                              /bin/sh -c #(nop)
                                                 ARG LAUNCHPAD BUILD ARCH
                                                                              ØB
<missing>
               5 weeks ago
                              /bin/sh -c #(nop)
                                                 ARG RELEASE
                                                                              ØB.
```

□ docker history [이미지명]: 이미지 생성 히스토리 출력





- 이미지 삭제
 - □ docker rmi image_test:first
 - □ 이미지를 사용 중인 컨테이너 존재, 이미지 레이어 삭제할 수 없음
 - □ docker rm -r 로 삭제 가능
- 이미지 추출
 - □ Ubuntu20.04 이미지 추출
 - □ docker save -o new_ubuntu ubuntu:20.04

```
[shjeon@localhost ~]$ docker save -o new_ubuntu.tar ubuntu:20.04
[shjeon@localhost ~]$ ls new_ubuntu.tar
new_ubuntu.tar
```

- □ -0 추출될 파일명 지정
- 이미지 로드하기
 - □ docker load -i new_ubuntu



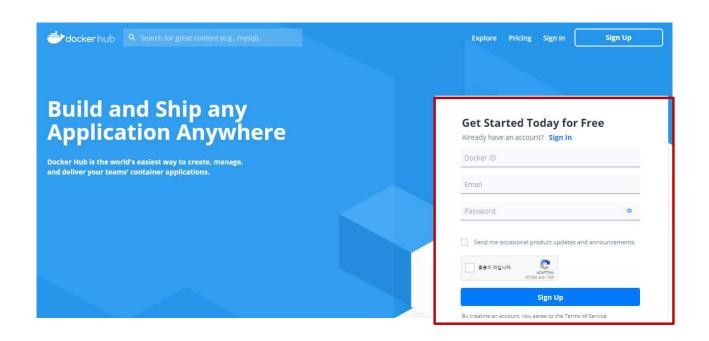


- 이미지 배포
 - □ 파일배포
 - 추출한 이미지 파일을 복사 후 저장
 - 파일용량이 크고 도커엔진이 많을 때 배포가 어려움
 - □ 도커허브
 - 이미지 클라우드 저장소
 - Public 무료저장소와 Private 유료 저장소 사용가능
 - 무료 플랜에서는 공개 저장소는 무제한, 사설은 최대 1개 가능
 - □ 사설 레지스트리
 - 사용자가 직업 도커 이미지 저장소를 직접 구성
 - 저장소 서버, 저장공간을 사용자가 직접 관리해야함
 - 회사 사내망 환경에서 이미지 배포 시 좋은 방법





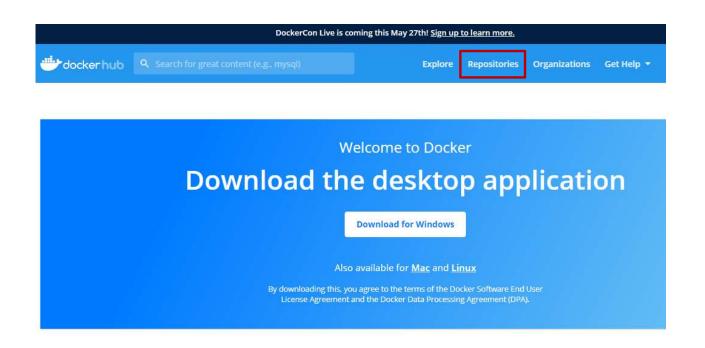
- 이미지를 공유하기 위해서는 Docker hub에 회원 가입 및 로그인
 - □ hub.docker.com







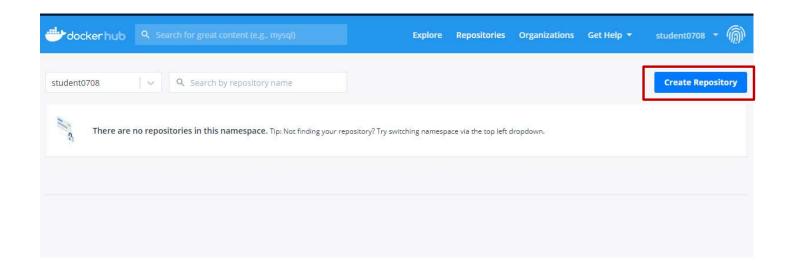
■ 로그인 후 상단 [Repositories] 메뉴를 를 클릭.







■ [Create Repository] 버튼을 클릭해 저장소 생성 화면으로 이동







- 저장소의 이름을 지정
- 공개 혹은 개인으로 저장소를 생성

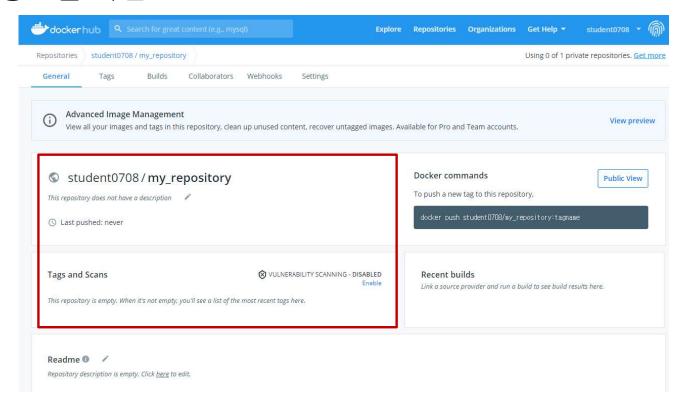
Create Repository student0708 my_repository Visibility Using 0 of 1 private repositories. Get more Public © Private 👜 Only visible to you Appears in Docker Hub search results Build Settings (optional) Autobuild triggers a new build with every git push to your source code repository. Learn More. Please re-link a GitHub or Bitbucket account We've updated how Docker Hub connects to GitHub and Bitbucket. You'll need to re-link a GitHub or Bitbucket account to create new automated builds. Learn More 0 Disconnected Disconnected Cancel Create







■ 생성된 저장소를 확인







- 다시 콘솔로 돌아가서 login을 한다.
- 로그인하기 위해서는 [docker login] 명령어를 사용한다. ID와 패스워드는 Docker허브에 가입한 계정 정보를 입력하면 된다.

```
[shjeon@localhost ~]$ docker login
Login with your Docker ID to push and pull images from Docker Hub. If you don't have a Docker ID, head over to http
hub.docker.com to create one.
Username: shjeon0617
Password:
WARNING! Your password will be stored unencrypted in /home/shjeon/.docker/config.json.
Configure a credential helper to remove this warning. See
https://docs.docker.com/engine/reference/commandline/login/#credentials-store

Login Succeeded
```





- 저장소 이름과 동일하게 맞춰야 하므로 이미지를 새롭게 생성
 - □ docker commit -a "taba" -m "my second commit" image_test ₩ shjeon0617/my_repository:first

```
shjeon@localhost ~]$ docker commit -a "taba" -m "my second commit" image_test shjeon0617/my_repository:first
sha256:1104405d938f832ca98dd74fdb96bb12cc60d93cd15b09f5cf18823aedb43f0f
shjeon@localhost ~|$ docker images
REPOSITORY
                          TAG
                                    IMAGE ID
                                                   CREATED
                                                                    SIZE
shjeon0617/my repository
                          first
                                    1104405d938f 3 seconds ago
                                                                    72.8MB
image test
                          first
                                    352645874148
                                                   33 minutes ago
                                                                    72.8MB
                          20.04
                                    14be0685b768
                                                   5 weeks ago
                                                                    72.8MB
ubuntu
```





- 이미지 업로드하기
 - □ docker push shjeon0617/my_repository:first
 - □ docker push [option] 이미지명:태그명

```
[shjeon@localhost ~]$ docker push shjeon0617/my_repository:first
The push refers to repository [docker.io/shjeon0617/my_repository]
f5bb4f853c84: Mounted from library/ubuntu
first: digest: sha256:7de2828f586fa3ce42bf9fe039cac9a204aca1335eb29107571da30a493f482d size: 529
```





- 이미지 업로드하기
 - □ 업로드 후 docker hub에서 업로드 된 이미지 확인

