Registry

Image Registry

- Docker Image Registry
  - ✓ 개요
    - Docker 이미지 레지스트리(Docker Image Registry)는 Docker 이미지를 저장하고 배포하는 중앙 저장소
    - 개발자가 만든 컨테이너 이미지를 올려두고(Push) 필요할 때 어디서든 내려받을 수(Pull) 있는 이미지 전용 클라우드/서버
  - ✓ 레지스트리는 크게 공개 여부에 따라 두 가지로 나눔
    - Public Registry: 누구나 이미지를 올리고 내려받을 수 있는 것으로 오픈 소스 프로젝트나 공통 라이브러리 배포에 적합한데 Docker Hub가 가장 대표적인 기본 레지스트리
    - Private Registry: 특정 조직이나 개인만 접근할 수 있는데 기업의 내부 소스 코드나 보안이 중요한 이미지를 관리할 때 사용
  - ✓ 대표적인 레지스트리
    - Docker Hub: 가장 방대한 생태계, 기본 설정 없이 바로 사용 가능
    - Amazon ECR: AWS 환경과 강력한 통합, 보안 및 IAM 권한 제어 우수
    - Google Artifact Registry: GCP 환경 최적화, 취약점 스캔 기능 제공
    - GitHub Packages: GitHub Action과 연동하여 CI/CD 파이프라인 구축 용이
    - Quay.io: Red Hat 제공, 이미지 빌드 및 보안 스캔 기능 강화

Image Registry

- Docker Image Registry
  - ✓ 직접 구축(Self-hosted): 보안이나 비용 문제로 외부 서비스를 쓰기 어렵다면 직접 레지스트리를 운영할 수도 있음
    - Docker Registry: Docker에서 공식 제공하는 오픈소스 레지스트리 서버(매우 가벼움)
    - Harbor: 기업용으로 설계된 오픈소스 레지스트리로 권한 관리, 이미지 복제, 보안 스캔 등 강력한 관리 UI를 제공
  - ✓ 동작 과정
    - Build: 내 컴퓨터(Local)에서 Docker 이미지를 생성
    - Tag: 이미지에 레지스트리 주소 정보를 포함한 이름을 붙임 - docker tag my-app:v1 username/my-app:v1
    - Push: 레지스트리로 이미지를 업로드 - docker push username/my-app:v1
    - Pull: 다른 서버나 환경에서 이미지를 다운로드 - docker pull username/my-app:v1

Image Registry

- Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub 로그인 관련 명령
    - docker login(echo "내_비밀번호" | docker login -u "내_아이디" --password-stdin)
    - docker logout
  - ✓ 로그인 흐름
    - Client: 사용자가 ID/PW를 입력
    - Registry: 레지스트리 서버가 정보를 확인하고 Auth Token을 발급
    - Local Storage: 발급된 토큰(또는 인코딩된 정보)이 로컬 설정 파일에 저장되어, 이후 push나 pull 시 자동으로 사용
  - ✓ Image 이름 과 태그
    - docker의 태그는 Registry에 업로드를 상정한 Image 이름
    - 태그는 Registry의 주소와 버전 표기를 추가해 정식 명칭으로 생성

      adamsoft.com(Registry 주소)/adam(레포지토리 이름):13(버전)
    - 태그 이름 부여

      docker tag 원본_Image_이름[:버전] 참조_Image_이름[:버전]
    - docker Hub에 업로드

      docker push 이름

Image Registry

- ❖ Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 public repository에 이미지 업로드
    - ● Docker 이미지 생성
      - ◆ 패키지 설치: pip3 install flask --break-system-packages
      - ◆ 소스 코드 작성: app.py

```
from flask import Flask

app = Flask(__name__)

@app.route('/')
def hello():
    return "This is my Python Web Server."

if __name__ == '__main__':
    app.run(host='0.0.0.0', port=5000)
```

      - ◆ 웹 서버 실행: python3 app.py

Image Registry

- ❖ Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 public repository에 이미지 업로드
    - ● Docker 이미지 생성
      - ◆ Dockerfile 생성

```
# 1. 베이스 이미지 설정 (파이썬 3.9 슬림 버전)
FROM python:3.9-slim
# 2. 작업 디렉토리 설정
WORKDIR /app
# 3. 필요한 패키지 설치 (Flask)
RUN pip install flask
# 4. 현재 폴더의 소스코드를 컨테이너 내부로 복사
COPY . .
# 5. 서버 실행 (5000번 포트)
CMD ["python", "app.py"]
```

Image Registry

- ❖ Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 public repository에 이미지 업로드
    - ● Docker 이미지 생성
      - ◆ 이미지 빌드

        docker build -t my-python-app .
      - ◆ 컨테이너 실행 테스트

        docker run -d -p 5000:5000 my-python-app

Image Registry

- ❖ Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 public repository에 이미지 업로드
    - Docker Hub에 레포지토리 생성: ggnagpae1/my-python-app
    - 이미지 태그 설정: docker tag my-python-app ggnagpae1/my-python-app:v1.0
    - Push: docker push ggnagpae1/my-python-app:v1.0
    - Test: docker run -d -p 8080:5000 ggnagpae1/my-python-app:v1.0

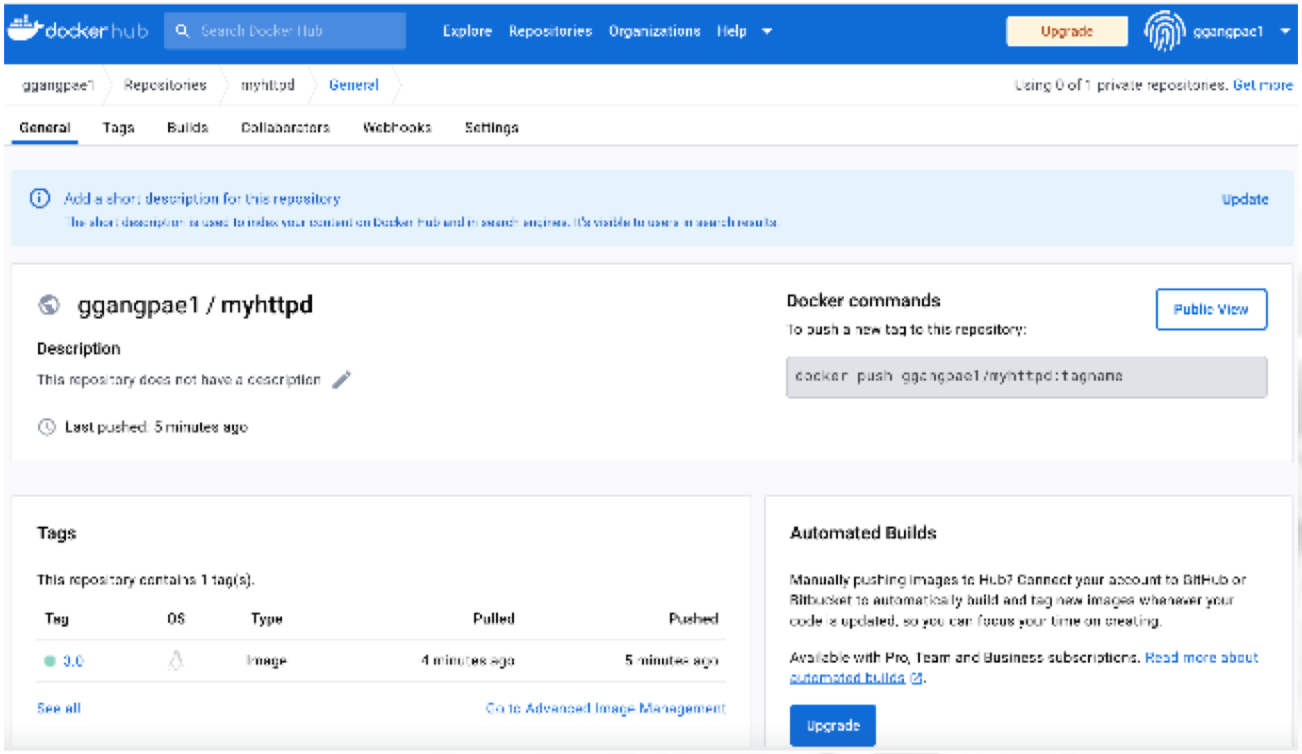


Image Registry

- ❖ Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 public repository의 이미지를 kubernetes에서 배포
    - deployment.yaml

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: flask-deployment
  labels:
    app: flask-web
spec:
  replicas: 3 # 3개의 파드(Pod)를 띄워 부하 분산 및 가용성 확보
  selector:
    matchLabels:
      app: flask-web
  template:
    metadata:
      labels:
        app: flask-web
    spec:
      containers:
      - name: flask-container
        image: ggnagpae1/my-python-app:v1.0 # Docker 허브에 올린 이미지 주소
        ports:
        - containerPort: 5000
```

Image Registry

- ❖ Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 public repository의 이미지를 kubernetes에서 배포
    - service.yaml

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: flask-service
spec:
  selector:
    app: flask-web
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 80       # 서비스가 외부(또는 Ingress)로부터 받는 포트
      targetPort: 5000 # 컨테이너 내부에서 실행 중인 포트
  type: ClusterIP    # 클러스터 내부용 IP만 할당 (Ingress를 통해 노출할 예정)
```

Image Registry

- ❖ Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 public repository의 이미지를 kubernetes에서 배포
    - ● ingress.yaml

```
apiVersion: networking.k8s.io/v1
kind: Ingress
metadata:
  name: ingress-nginx
  annotations:
    nginx.ingress.kubernetes.io/rewrite-target: /
    kubernetes.io/ingress.class: "nginx"
spec:
  rules:
  - host: "my-flask-app.com"
    http:
      paths:
      - pathType: Prefix
        path: /
        backend:
          service:
            name: flask-service
            port:
              number: 80
```

Image Registry

- Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 public repository의 이미지를 kubernetes에서 배포
    - 리소스 배포
      - kubectl apply -f deployment.yaml
      - kubectl apply -f service.yaml
      - kubectl apply -f ingress.yaml
    - 리소스 확인
      - kubectl get pods,services

```
NAME                                    READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/flask-deployment-6ffbbbf6f7-7pzh4   1/1     Running   0          52m
pod/flask-deployment-6ffbbbf6f7-cx5np   1/1     Running   0          52m
pod/flask-deployment-6ffbbbf6f7-m4v92   1/1     Running   0          52m

NAME                    TYPE        CLUSTER-IP      EXTERNAL-IP   PORT(S)
    AGE
service/flask-service   ClusterIP   10.109.115.43   <none>        80/TCP
    50m
service/kubernetes      ClusterIP   10.96.0.1       <none>        443/TCP
    3d7h
```

Image Registry

- ❖ Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 public repository의 이미지를 kubernetes에서 배포
    - End Points 확인
      - ◆ kubectl get endpoints

```
NAME            ENDPOINTS                                          AGE
flask-service   10.244.1.76:5000,10.244.2.75:5000,10.244.3.38:5000   12m
kubernetes      10.0.2.15:6443                                     3d7h
```

    - 인그레스 확인
      - ◆ kubectl get ingress

```
NAME            CLASS    HOSTS              ADDRESS          PORTS   AGE
ingress-nginx   <none>   my-flask-app.com   10.100.254.224   80      38m
```

Image Registry

- ❖ Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 private repository에 이미지 업로드
    - Docker Hub에 레포지토리 생성: ggnagpae1/private-python-app
    - 이미지 태그 설정: docker tag my-python-app ggnagpae1/private-python-app:v1.0
    - Push: docker push ggnagpae1/private-python-app:v1.0
    - Test: docker run -d -p 8080:5000 ggnagpae1/private-python-app:v1.0

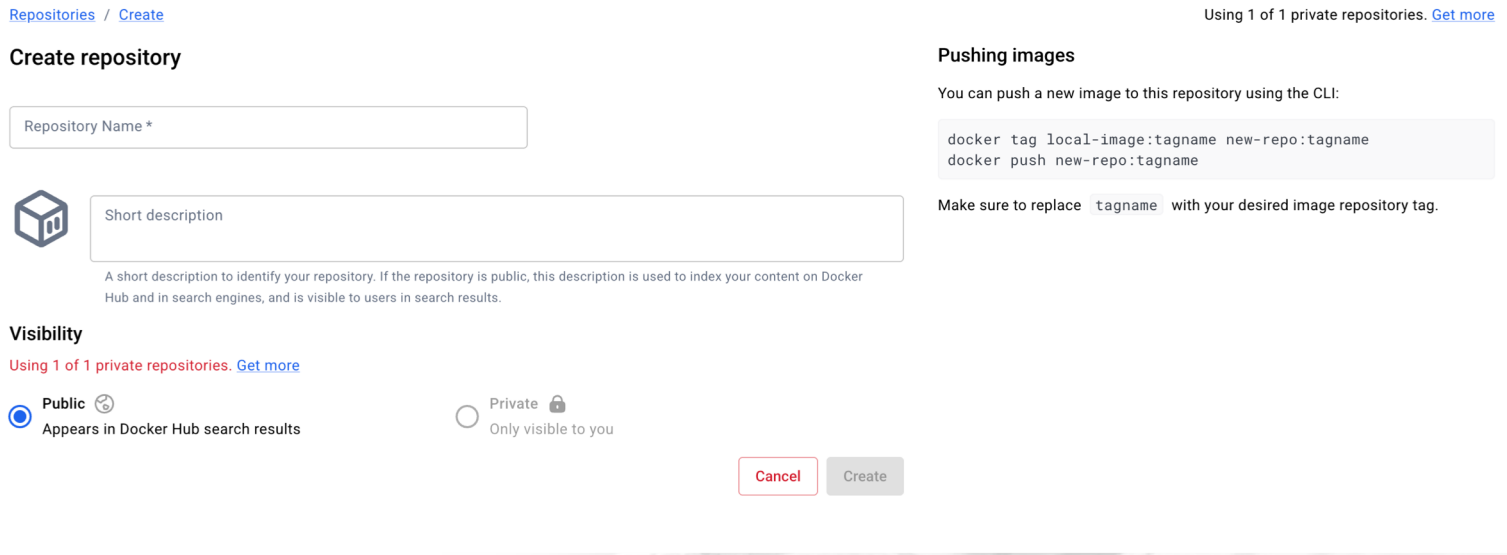


Image Registry

- ❖ Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 private repository의 이미지를 kubernetes에서 배포
    - deployment.yaml

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: flask-deployment
  labels:
    app: flask-web
spec:
  replicas: 3 # 3개의 파드(Pod)를 띄워 부하 분산 및 가용성 확보
  selector:
    matchLabels:
      app: flask-web
  template:
    metadata:
      labels:
        app: flask-web
    spec:
      containers:
      - name: flask-container
        image: ggnagpae1/private-python-app:v1.0 # Docker 허브에 올린 이미지 주소
        ports:
        - containerPort: 5000
```

Image Registry

- Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 private repository의 이미지를 kubernetes에서 배포
    - 배포: kubectl apply -f deployment.yaml
    - 파드 결과 확인: kubectl get pods

```
NAME                                READY   STATUS         RESTARTS   AGE
flask-deployment-96578cc8b-6vmfb    0/1     ErrImagePull   0          4s
flask-deployment-96578cc8b-78vvc    0/1     ErrImagePull   0          4s
flask-deployment-96578cc8b-crdb4    0/1     ErrImagePull   0          4s
```

Image Registry

- ❖ Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 private repository의 이미지를 kubernetes에서 배포
    - Docker 레지스트리 인증용 시크릿 생성: kubectl create secret docker-registry regcred --docker-server=https://index.docker.io/v1/ --docker-username=<내-아이디> --docker-password=<내-액세스-토큰> --docker-email=<내-이메일>
    - deployment.yaml 파일에 추가

```
spec:
  replicas: 3 # 3개의 파드(Pod)를 띄워 부하 분산 및 가용성 확보
  selector:
    matchLabels:
      app: flask-web
  template:
    metadata:
      labels:
        app: flask-web
    spec:
      imagePullSecrets:
      - name: regcred  # 위에서 생성한 Secret 이름
      containers:
```

Image Registry

- Docker Hub 활용
  - ✓ Docker Hub의 private repository의 이미지를 kubernetes에서 배포
    - 배포: kubectl apply -f deployment.yaml
    - 파드 결과 확인: kubectl get pods

```
NAME                                READY   STATUS    RESTARTS   AGE
flask-deployment-6b9c866f58-5r4p8   1/1     Running   0          3m34s
flask-deployment-6b9c866f58-dmqn9   1/1     Running   0          3m39s
flask-deployment-6b9c866f58-zjv7s   1/1     Running   0          3m36s
```

Image Registry

- Docker Registry
  - ✓ 개요
    - Docker 허브에서 프라이빗 레지스트리 구성을 위한 registry 이미지를 제공하는데 이 이미지를 컨테이너로 실행하고 그 안에 이미지를 로컬에 저장하는 방식
    - 단순 텍스트 방식만 지원하기 때문에 웹 기반의 검색을 하려면 GUI 인터페이스를 제공하는 다른 컨테이너와 결합해서 사용할 수 있음

Image Registry

- ❖ Docker Registry
  - ✓ Registry 생성
    - 생성: docker run -d --name registry -p 5000:5000 registry:2
    - 외부에서 확인: curl http://3.36.69.129:5000/v2/

      현재는 이미지가 없어서 { }

Image Registry

- Docker Registry
  - ✓ GUI 연결

    docker run -it -d -p 접속할포트번호:8080 --name registry-web --link registry -e REGISTRY_URL=http://IP:5000/v2 -e REGISTRY_NAME=IP:5000 --restart=always hyper/docker-registry-web

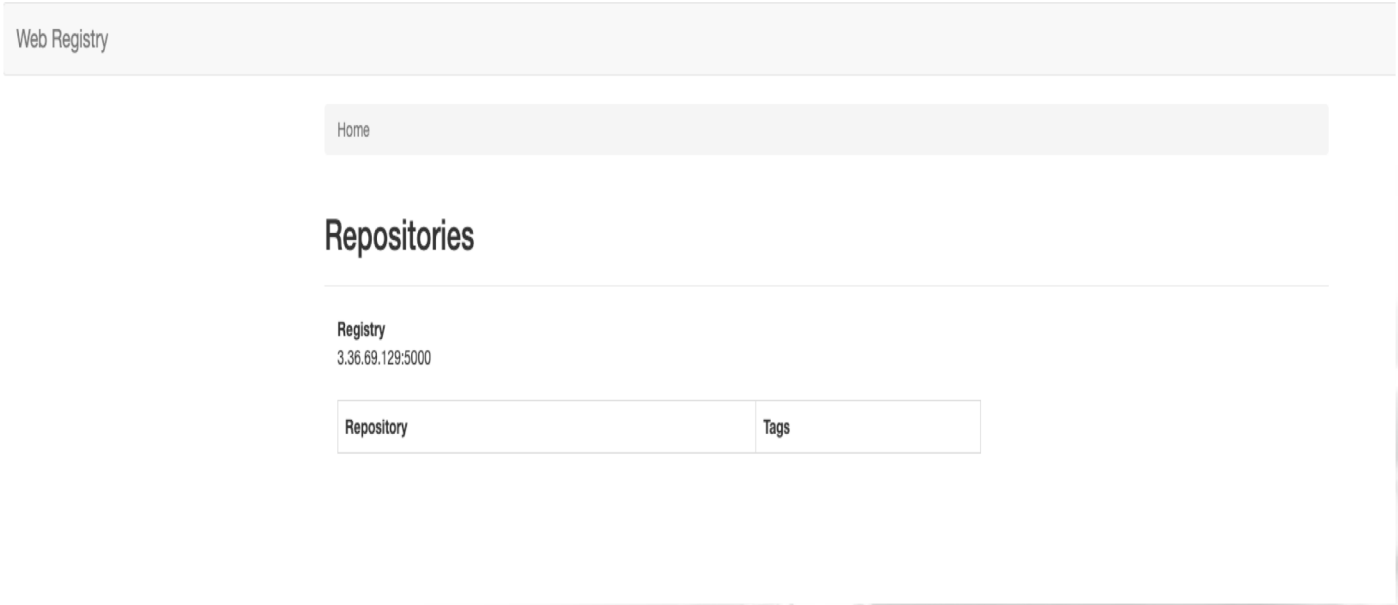


Image Registry

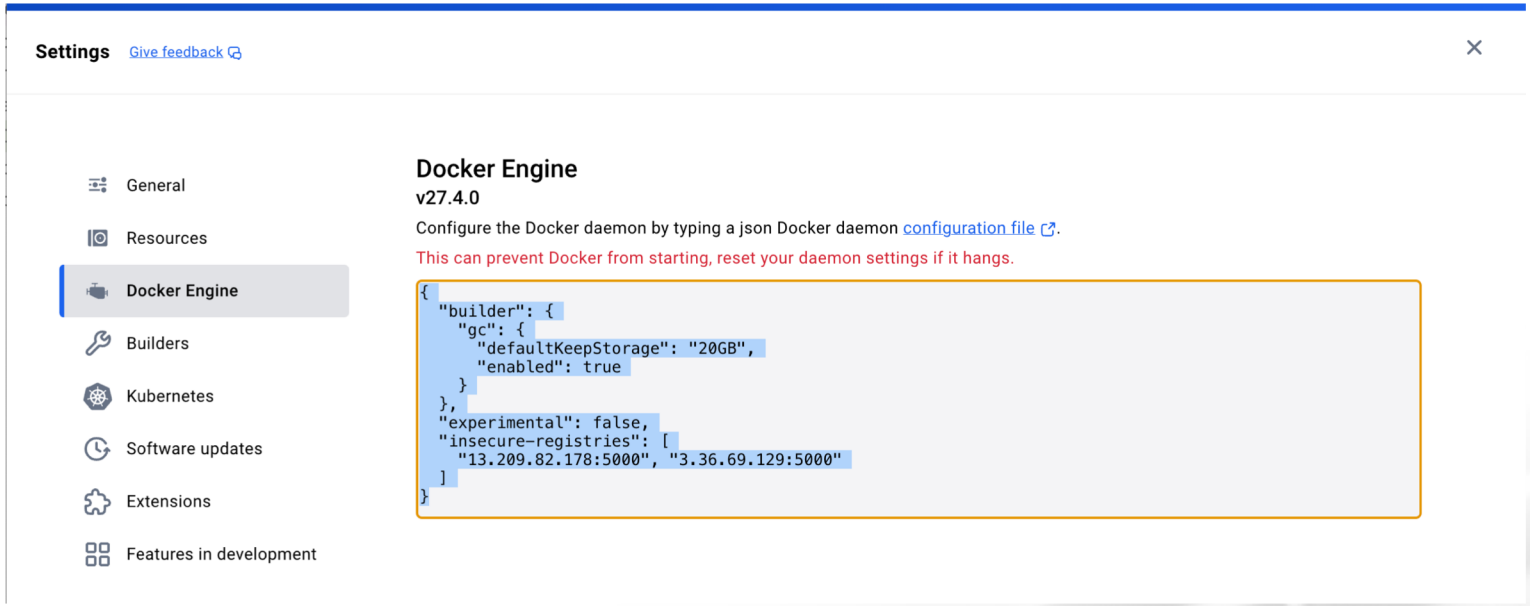
- registry:2를 이용한 Private Registry
  - ✓ Push – Error 발생
    - docker image tag ggnagpae1/private-python-app:v1.0 10.0.2.200:5000/pythonapp:v1
    - docker push 10.0.2.200:5000/pythonapp:v1

    failed to do request: Head "https://10.0.2.200:5000/v2/pythonapp/blobs/sha256:0d85b9734e5dfa5b83c3623292b4159da90e9e4d16c8d7bdb728c67ded5cf8a5": http: server gave HTTP response to HTTPS client

    - ◆ 이 레지스트리 컨테이너는 이미지를 푸시하고 내려받기 위해 보안 프로토콜인 HTTPS 대신 비보안 프로토콜인 HTTP를 사용
    - ◆ Docker의 기본 설정에서는 비보안 프로토콜이 적용된 레지스트리를 사용할 수 없게 돼 있음
    - ◆ 비보안 레지스트리를 사용하려면 로컬 컴퓨터의 레지스트리를 비보안 레지스트리 허용 목록에 추가해야 함
    - ◆ 이미지 레이어의 저장 경로, Docker API가 주시하는 포트 번호, 허용된 비보안 레지스트리 목록 등 Docker 엔진의 모든 설정은 daemon.json이라는 이름의 JSON 포맷으로 된 설정 파일에 들어 있음
    - ◆ 이 파일은 윈도에서는 C:₩Program Data₩docker₩config. 리눅스에서는 /etc/docker에 위치

Image Registry

- registry:2를 이용한 Private Registry
  - ✓ 보안이 적용되지 않은 레지스트리(http) 추가 후 Docker 재시작(sudo systemctl restart docker)



- docker push 10.0.2.200:5000/pythonapp:v1
- curl -X GET http://10.0.2.200:5000/v2/_catalog

Image Registry

- registry:2를 이용한 Private Registry
  - ✓ Kubernetes 에서 사용
    - ● 모든 노드 컴퓨터에서 작업
      - ◆ /etc/containerd/config.toml 파일에 내용 추가

```
[plugins."io.containerd.grpc.v1.cri".registry.mirrors."10.0.2.200:5000"]
  endpoint = ["http://10.0.2.200:5000"]
```

      - ◆ containerd 재시작

```
sudo systemctl restart containerd
```

Image Registry

- registry:2를 이용한 Private Registry
  - ✓ Kubernetes 에서 사용
    - 리소스 배포 파일: deployment.yaml

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: internal-registry-app
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: internal-app
  template:
    metadata:
      labels:
        app: internal-app
    spec:
      containers:
      - name: my-app-container
        # 레지스트리 주소와 포트를 이미지 이름 앞에 붙여줍니다.
        image: 10.0.2.200:5000/pythonapp:v1
        ports:
        - containerPort: 5000
```