# Trabajo Práctico 3 - Arquitectura de Sistemas Distribuidos

## 1- Objetivos de Aprendizaje

- Familiarizarse con conceptos de Sistemas Distribuidos
- Utilización avanzada de Docker.

## 2- Unidad temática que incluye este trabajo práctico

Este trabajo práctico corresponde a la unidad Nº: 2 (Libro Ingeniería de Software: Unidad 18)

## 3- Consignas a desarrollar en el trabajo práctico:

A continuación, se presentarán algunos conceptos avanzandos de Docker para poder configurar y utilizar sistemas complejos compuestos por varios servicios. Luego analizaremos estos sistemas para identificar sus partes y funcionamiento de los mismos.

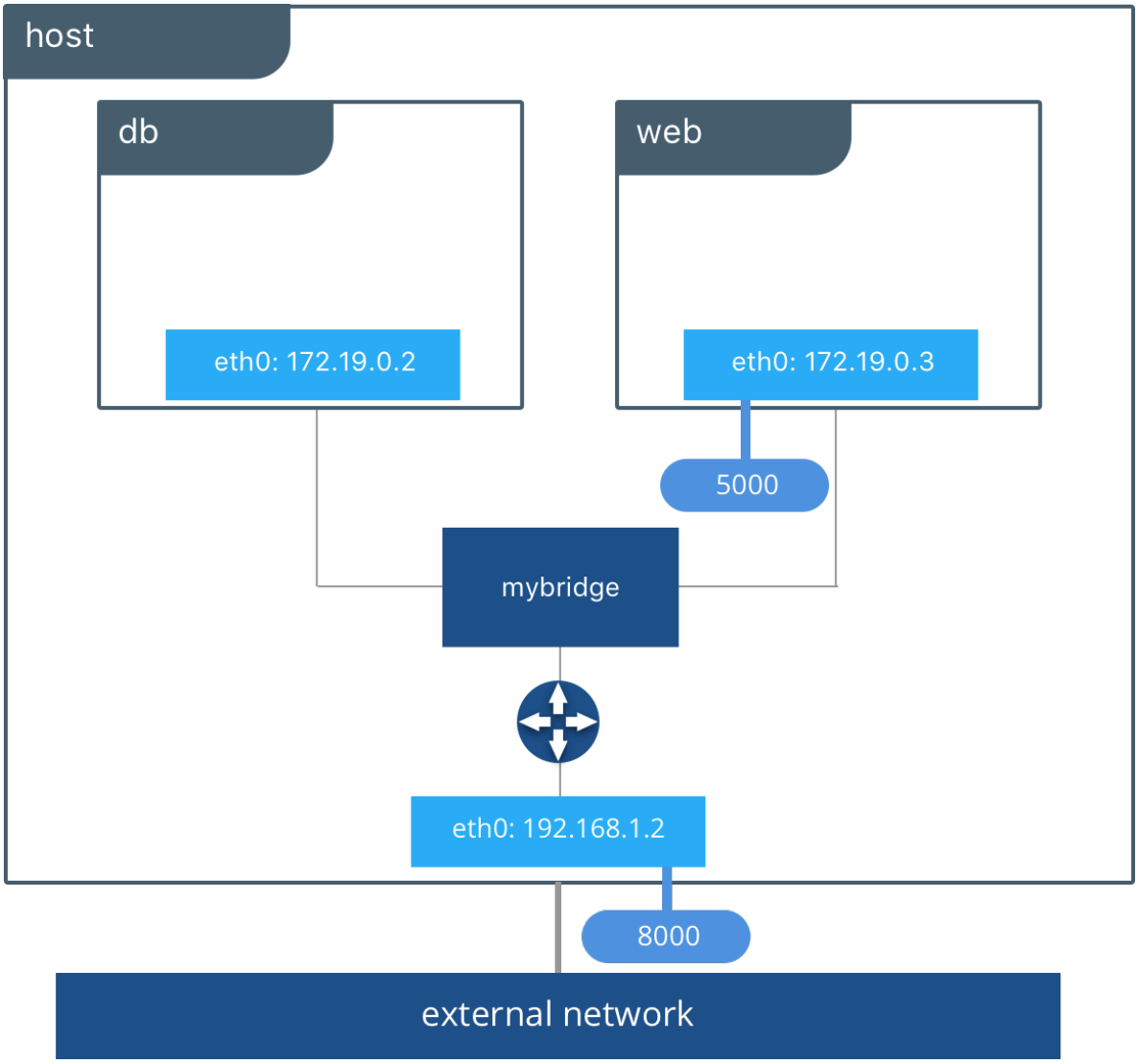
#### Docker Network

Una de las razones por las que los contenedores y servicios de Docker son tan poderosos es que puede conectarlos entre sí o conectarlos a cargas de trabajo que no sean de Docker. Los contenedores y servicios de Docker ni siquiera necesitan saber que están implementados en Docker, o si sus pares también son cargas de trabajo de Docker o no. Ya sea que sus hosts Docker ejecuten Linux, Windows o una combinación de los dos, puede usar Docker para administrarlos de una manera independiente de la plataforma.

#### Bridge Network Driver

Para crear la red Docker utiliza distintos drivers, el más simple es el `bridge` driver, éste crea una red privada interna al host para que los contenedores de esta red puedan comunicarse. El acceso externo se otorga exponiendo los puertos a los contenedores. Docker protege la red mediante la administración de reglas que bloquean la conectividad entre diferentes redes Docker.

Detrás de escena, Docker Engine crea los puentes de Linux, las interfaces internas, las reglas de iptables y las rutas de host necesarios para hacer posible esta conectividad.




(Imagen: https://www.docker.com/blog/understanding-docker-networking-drivers-use-cases/ )

**Que es docker compose?**

Si nuestro sistem distribuido está compuesto de varios componentes corriendo con Docker, al momento de compilar, ejecutar y conectar los contenedores desde Dockerfiles separados definitivamente requiere mucho tiempo. Entonces, como solución a este problema, Docker Compose nos permite usar un archivo YAML para definir aplicaciones de múltiples contenedores. Es posible configurar tantos

contenedores como queramos, cómo se deben construir y conectar, y dónde se deben almacenar los datos. Podemos ejecutar un solo comando para compilar, ejecutar y configurar todos los contenedores cuando el archivo YAML esté completo.

# 4- Desarrollo:

### 1- Sistema distribuido simple

- Ejecutar el siguiente comando para crear una red en docker

```
docker network create –d bridge mybridge
```

- Instanciar una base de datos Redis conectada a esa Red.

```
 docker run –d ––net mybridge ––name db redis:alpine
```

- Levantar una aplicacion web, que utilice esta base de datos

```
  docker run –d ––net mybridge –e REDIS_HOST=db –e REDIS_PORT=6379 –p
5000:5000 ––name web alexisfr/flask–app:latest
```

- Abrir un navegador y acceder a la URL: http://localhost:5000/
- Verificar el estado de los contenedores y redes en Docker, describir:
  - ¿Cuáles puertos están abiertos?
  - Mostrar detalles de la red `mybridge` con Docker.
  - ¿Qué comandos utilizó?

### 2- Análisis del sistema

- Siendo el código de la aplicación web el siguiente:

```
import os

from flask import Flask
from redis import Redis


app = Flask(__name__)
redis = Redis(host=os.environ['REDIS_HOST'],
port=os.environ['REDIS_PORT'])
bind_port = int(os.environ['BIND_PORT'])


@app.route('/')
```

```
def hello():
    redis.incr('hits')
    total_hits = redis.get('hits').decode()
    return f'Hello from Redis! I have been seen {total_hits} times.'


if __name__ == "__main__":
    app.run(host="0.0.0.0", debug=True, port=bind_port)
```

- Explicar cómo funciona el sistema
- ¿Para qué se sirven y porque están los parámetros –e en el segundo Docker run del ejercicio 1?
- ¿Qué pasa si ejecuta `docker rm –f web` y vuelve a correr `docker run –d –-net mybridge –e REDIS_HOST=db –e REDIS_PORT=6379 –p 5000:5000 –-name web alexisfr/flask-app:latest` ?
- ¿Qué occure en la página web cuando borro el contenedor de Redis con `docker rm –f db`?
- Y si lo levanto nuevamente con `docker run –d –-net mybridge –-name db redis:alpine` ?
- ¿Qué considera usted que haría falta para no perder la cuenta de las visitas?
- Para eliminar los elementos creados corremos:

```
docker rm –f db
docker rm –f web
docker network rm mybridge
```

### 3- Utilizando docker compose

- Normalmente viene como parte de la solucion cuando se instaló Docker
- De ser necesario instalarlo hay que ejecutar:

```
sudo pip install docker-compose
```

- Crear el siguente archivo `docker-compose.yaml` en un directorio de trabajo:

```
version: '3.6'
services:
  app:
    image: alexisfr/flask-app:latest
    depends_on:
      - db
    environment:
      - REDIS_HOST=db
      - REDIS_PORT=6379
    ports:
      - "5000:5000"
  db:
```

```
    image: redis:alpine
    volumes:
      - redis_data:/data
volumes:
  redis_data:
```

- Ejecutar `docker-compose up -d`
- Acceder a la url http://localhost:5000/
- Ejecutar `docker ps`, `docker network ls` y `docker volume ls`
- ¿Qué hizo **Docker Compose** por nosotros? Explicar con detalle.
- Desde el directorio donde se encuentra el archivo `docker-compose.yaml` ejecutar:

```
docker-compose down
```

### 4- Aumentando la complejidad, análisis de otro sistema distribuido.

Este es un sistema compuesto por:

- Una aplicación web de Python que te permite votar entre dos opciones
- Una cola de Redis que recolecta nuevos votos
- Un trabajador .NET o Java que consume votos y los almacena en...
- Una base de datos de Postgres respaldada por un volumen de Docker
- Una aplicación web Node.js que muestra los resultados de la votación en tiempo real.

Pasos:

- Clonar el repositorio https://github.com/dockersamples/example-voting-app
- Abrir una línea de comandos y ejecutar

```
cd example-voting-app
docker-compose -f docker-compose-javaworker.yml up -d
```

- Una vez terminado acceder a http://localhost:5000/ y http://localhost:5001
- Emitir un voto y ver el resultado en tiempo real.
- Para emitir más votos, abrir varios navegadores diferentes para poder hacerlo
- Explicar como está configurado el sistema, puertos, volumenes componenetes involucrados, utilizar el Docker compose como guía.

**5- Análisis detallado**

- Exponer más puertos para ver la configuración de Redis, y las tablas de PostgreSQL con alguna IDE como dbeaver.
- Revisar el código de la aplicación Python `example-voting-app\vote\app.py` para ver como envía votos a Redis.
- Revisar el código del worker `example-voting-app\worker\src\main\java\worker\Worker.java` para entender como procesa los datos.
- Revisar el código de la aplicacion que muestra los resultados `example-voting-app\result\server.js` para entender como muestra los valores.
- Escribir un documento de arquitectura sencillo, pero con un nivel de detalle moderado, que incluya algunos diagramas de bloques, de sequencia, etc y descripciones de los distintos componentes involucrados es este sistema y como interactuan entre sí.

## Presentación del trabajo práctico 3

La presentación de este práctico forma parte del trabajo integrador, especialemente el último punto con el analisis del sistema, todos los documentos e imagenes pueden ser subidos a una carpeta trabajo-practico-03 con las salidas de los comandos utilizados, explicaciones y respuestas a las preguntas.