Microservicios con Spring Boot 3 y Spring Cloud

Dockerizar una aplicación 2
Buildpack **2**
Subiendo las imágenes a docker hub 3
Docker Compose **3**
Crear contenedores con docker compose 4
Ejecutar el docker compose 4
Configuración centralizada en microservicios 4
Generando microservicio config server 5
Actualizar Microservicio Hotels para que tome las configuraciones 7
Configurar application.properties de los microservicios 8
Crear clase de configuración en los microservicios 8
Actualizando imágenes Docker **10**
Crear imagen para el microservicio ConfigServer 10
Crear nuevamente las imágenes docker de hotels 10
Subir las imágenes a Docker Hub 11
Actualizando docker-compose.yml 11
Levantar contenedores de imágenes 13
Eureka - Registro y descubrimiento de microservicios **14**
Crear proyecto Eureka Server 15
Registrar microservicios en EurekaServer 16
Actualizando imagenes docker 17
Subir las imágenes a docker hub 17
Levantando contenedores con docker compose 17
RestTemplate y Feign para comunicación entre microservicios 18
Consumir microservicios con Feign 20
Spring Cloud Gateway **22**
Generando proyecto gateway 22
Probar el gateway 24
Actualizando imágenes docker 25
Actualizando Docker Compose 25
Trazabilidad distribuida Sleuth y Zipkin **26**
Spring Cloud Sleuth 26
Kubernetes - GCP **26**
Creando cluster kubernetes en GCP 28

Dockerizar una aplicación

1) Crear docker file

```
#inicia con la imagen base que contiene Java runtime
FROM openjdk:17-jdk-slim as build

# se agregar el jar del microservicio al contenedor
COPY target/hotels-0.0.1-SNAPSHOT.jar hotels-0.0.1-SNAPSHOT.jar

#se ejecuta el microservicio
ENTRYPOINT ["java","-jar","/hotels-0.0.1-SNAPSHOT.jar"]
```

2) docker build . -t jzapana/hotels
3) docker images
   docker inspect <tres caracteres del id>
4) corremos la imágen para crear el contenedor
   docker run -p 8080:8080 jzapana/hotels

   docker ps (para ver los contenedores que están corriendo)
   docker run -p 8090:8080 jzapana/hotels (inicia dentro de otro contenedor)

Buildpack

Es otra opción para crear una imagen de nuestro proyecto, mediante un comando de Maven utilizado en proyectos de Spring Boot que te permite construir una imagen de contenedor Docker a partir de una aplicación de Spring Boot. Este comando es parte del ecosistema de Spring Boot y se utiliza en combinación con Spring Boot's Native Image Support para crear una imagen de contenedor que contiene tu aplicación de Spring Boot.
Maven se encargará de realizar varias tareas, incluyendo:

- Compilar tu aplicación de Spring Boot.
- Empaquetarla en un formato adecuado para ser incluido en una imagen de contenedor Docker.
- Generar un archivo Dockerfile si no lo has proporcionado explícitamente en tu proyecto.
- Invocar Docker para construir la imagen de contenedor.

El resultado final será una imagen de contenedor Docker que contiene tu aplicación de Spring Boot, lista para ser ejecutada en un entorno de contenedor.

Para utilizar buildpack se debe agregar lo siguiente en el pom del proyecto correspondiente

```
<build>
```

```
        <plugins>
                <plugin>
                        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
                        <artifactId>spring-boot-maven-plugin</artifactId>
                        <configuration>
                                <excludes>
                                        <exclude>
                                                <groupId>org.projectlombok</groupId>
                                                <artifactId>lombok</artifactId>
                                        </exclude>
                                </excludes>
                                <image>
                                        <name>jzapana/${project.artifactid}</name>
                                </image>
                        </configuration>
                </plugin>
        </plugins>
</build>
```

para generar la imagen se debe correr el siguiente comando, tener en cuenta que docker debe estar funcionando (la segunda opción es para evitar los test):

```
mvn spring-boot:build-image
mvn spring-boot:build-image -DskipTests
```

Luego las imágenes se pueden ver con

```
docker images
```

Iniciamos el microservicio en el puerto que corresponda:

```
docker run -p 8081:8081 jzapana/rooms
```

Subiendo las imágenes a docker hub

login -u "jzapana" -p xxxxx
docker push docker.io/jzapana/hotels

Docker Compose

Es otra herramienta para gestionar contenedores y crear imágenes. Es útil cuando hay muchos microservicios en la aplicación. Previamente hay que verificar que el docker desktop tenga configurado el docker compose con el comando

```
docker-compose --version
```

También es recomendable verificar si están instaladas las últimas actualizaciones de docker

Crear contenedores con docker compose

Se realiza mediante un archivo yaml, aquí se indican los servicios que son candidatos para crear los contenedores, es decir los que se quieren dockerizar. Para cada servicio se indica la imágen que se va a descargar de docker hub (por ejemplo: jzapana/hotels:latest)

```
services:
  hotels:
    image: jzapana/hotels:latest
    mem_limit: 800m
    ports:
      - "8080:8080"
    networks:
      - jzapana-network

  rooms:
    image: jzapana/rooms:latest
    mem_limit: 800m
    ports:
      - "8081:8081"
    networks:
      - jzapana-network

  reservations:
    image: jzapana/reservations:latest
    mem_limit: 800m
    ports:
      - "8082:8082"
    networks:
      - jzapana-network

networks:
  jzapana-network:
```

Ejecutar el docker compose

```
docker compose up
```

Configuración centralizada en microservicios

- Permite desacoplar la configuración de los archivos properties

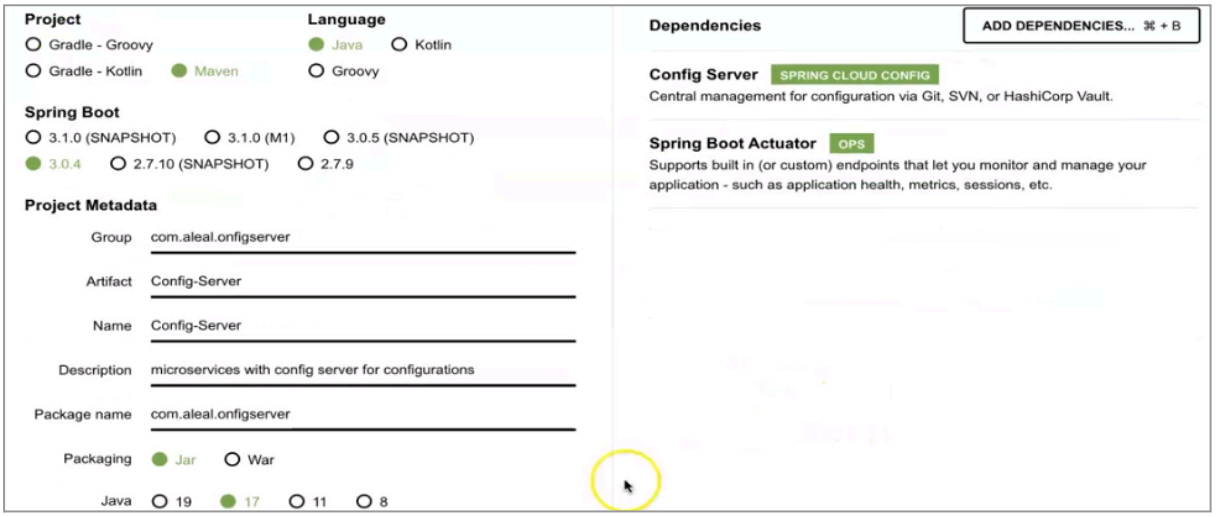
- Inyectan las configuraciones que el microservicio necesita cuando se levanta en los diferentes ambientes.
- Mantener las configuraciones en un lugar centralizado con distintas versiones

Spring Cloud Config
https://spring.io/projects/spring-cloud

- Da soporte para externalizar configuraciones en sistemas distribuidos (microservicios)
- Con un servidor de configuraciones tienes un lugar centralizado para administrar configuraciones de aplicaciones, para todos los ambientes.

Generando microservicio config server

- Crear un proyecto denominado configserver
- Agregar las siguientes dependencias
    - Config Server
    - Spring Boot Actuator



El archivo Pom debe incluir el tag image tal como se muestra a continuación (al igual que el ms rooms)

```
<build>
    <plugins>
        <plugin>
            <groupId>org.springframework.boot</groupId>
            <artifactId>spring-boot-maven-plugin</artifactId>
            <configuration>
                <image>
                    <name>jzapana/${project.artifactid}</name>
                </image>
            </configuration>
        </plugin>
    </plugins>
</build>
```

Configurar el proyecto

- **Agregar la anotación @EnableConfigserver** en la clase principal del proyecto. Esta anotación permite que el proyecto trabaje como un servidor de configuraciones y permita leer toda la información de configuración desde un repositorio git.
- **Crear otro proyecto en gitlab denominado configserver-ms** que contendrá los archivos de configuración para todo el proyecto, este proyecto debe ser de tipo público (no privado).
- **Configurar el archivo de propiedades** para que permita leer la información desde gitlab (ver documentación en proyecto spring cloud)

```
spring.application.name=configserver

spring.profiles.active=git
#configurar la ubicación del proyecto gitlab
spring.cloud.config.server.git.uri=https://gitlab.com/curso-microservicios2435144/configserver-ms.git
```

```
spring.cloud.config.server.git.clone-on-start=true
spring.cloud.config.server.git.default-label=main

server.port=8085
```

- Probar proyecto: iniciar el proyecto configserver y probar en el browser http://localhost:8085/hotels/prod
    - Puede agregar el plugin JSON Viewer para mejorar chrome

Actualizar Microservicio Hotels para que tome las configuraciones

El objetivo es agregar la configuración de spring cloud a los microservicios que van a consumir los valores que están guardados en configserver-ms.

En los POM de los microservicios que van a consumir la configuración se debe agregar la misma versión de spring cloud que figura en el microservicio configserver-ms, esto se agrega debajo de la versión de java de cada microservicio, es decir:

```
<properties>
	<java.version>17</java.version>
	<spring-cloud.version>2022.0.4</spring-cloud.version>
</properties>
```

También se debe copiar toda la sección de las dependency-management, se debe pegar debajo de dependencies:

```
<dependencyManagement>
	<dependencies>
		<dependency>
			<groupId>org.springframework.cloud</groupId>
			<artifactId>spring-cloud-dependencies</artifactId>
			<version>${spring-cloud.version}</version>
			<type>pom</type>
			<scope>import</scope>
		</dependency>
	</dependencies>
</dependencyManagement>
```

Los microservicios también tienen que incluir la dependencia de spring cloud:

```
<dependency>
```

```
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-config</artifactId>
        </dependency>
```

Configurar application.properties de los microservicios

Finalmente resta que los microservicios lean las configuraciones, para ello agregamos esta configuración en el application.properties de los microservicios.
Optional: significa que si está caído el ms de configuración que NO impida que los demás microservicios funcionen.

```
spring.application.name=hotels

#ambiente, en este caso dev
spring.profiles.active=dev

#nombre obtenido de la clave spring.application.name del configserve-ms
spring.config.import=optional:configserver:http://localhost:8085
```

Crear clase de configuración en los microservicios

```
package com.reservahotel.hotels.config;
import lombok.Data;
/**
 * Configuración para consumir las properties que empiecen con "hotels"
 * @author jzapana
 *
 */
@Configuration
@ConfigurationProperties(prefix="hotels")
@Data
public class HotelsServiceConfiguration {

      private String msg;
      private String buildVersion;
      private Map<String,String>mailDetails;

}
```

Se define un modelo para leer las propiedades

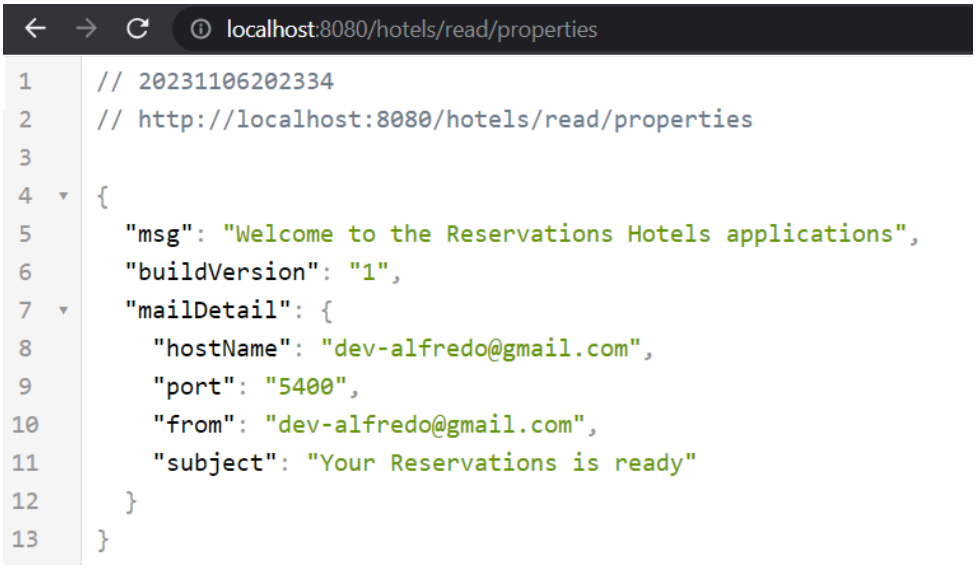
```
package com.reservahotel.hotels.model;
```

```
import java.util.Map;
import lombok.AllArgsConstructor;
import lombok.Getter;
import lombok.Setter;

/**
 *
 * @author jzapana
 */
@Getter
@Setter
@AllArgsConstructor
public class PropertiesHotels {
	private String msg;
	private String buildVersion;
	private Map<String, String> mailDetail;
}
```

y finalmente se agrega un endpoint en el controlador de hoteles para realizar pruebas, para esto se inyecta una instancia de la configuración.

```
	@Autowired
	private HotelsServiceConfiguration configHotels;


	/**
	 * EndPoint de prueba para leer las properties del microservicio
	 * configserver-ms
	 *
	 * @return
	 * @throws JsonProcessingException
	 */
	@GetMapping("/hotels/read/properties")
	public String getPropertiesHotels()throws JsonProcessingException{
		ObjectWriter owj = new ObjectMapper().writer().withDefaultPrettyPrinter();
		PropertiesHotels propHotels = new PropertiesHotels(configHotels.getMsg(),
configHotels.getBuildVersion(),configHotels.getMailDetails());

		String jsonString = owj.writeValueAsString(propHotels);
		return jsonString;
	}
```

Resultado del endpoint



Actualizando imágenes Docker

Crear imagen para el microservicio ConfigServer

previamente hay que corregir el nombre del artifact-id de este microservicio ya que no debe tener guiones ni mayúsculas, es decir que debe quedar del siguiente modo:

```
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="h
    xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 https
    <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
    <parent>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-parent</artifactId>
        <version>3.1.5</version>
        <relativePath/> <!-- lookup parent from repository -->
    </parent>
    <groupId>com.reservahotel.configserver</groupId>
    <artifactId>configserver</artifactId>
```

para dockerizar ejecutamos el comando:

```
mvn spring-boot:build-image
```

Crear nuevamente las imágenes docker de hotels

Crear el jar y construir las imágenes con build pack

mvn spring-boot:build-image

```
mvn clean install
docker build . -t jzapana/hotels
```

Subir las imágenes a Docker Hub

```
docker push docker.io/jzapana/hotels
docker push docker.io/jzapana/rooms
docker push docker.io/jzapana/reservations
docker push docker.io/jzapana/configserver
```

Esto es necesario porque docker-compose.yml baja la última versión de estas imágenes y empieza a construir los contenedores.

Actualizando docker-compose.yml

El docker compose fue creado en el microservicio de reservations para generar las imágenes para luego levantar el contenedor y poder utilizarlas.

```
services:

  configserver:
    image: jzapana/configserver:latest
    mem_limit: 800m
    ports:
      - "8085:8085"
    networks:
     - jzapana-network

  eurekaserver:
    image: jzapana/eurekaserver:latest
    mem_limit: 800m
    ports:
      - "8065:8065"
    networks:
      - jzapana-network
    depends_on:
      - configserver
    deploy:
      restart_policy:
```

```
        condition: on-failure
        delay: 5s
        max_attempts: 3
        window: 120s
    environment:
      SPRING_PROFILES_ACTIVE: default
      SPRING_CONFIG_IMPORT: configserver:http://configserver:8085/

  hotels:
    image: jzapana/hotels:latest
    mem_limit: 800m
    ports:
      - "8080:8080"
    networks:
      - jzapana-network
    depends_on:
      - configserver
      - eurekaserver
    deploy:
      restart_policy:
        condition: on-failure
        delay: 5s
        max_attempts: 3
        window: 120s
    environment:
      SPRING_PROFILES_ACTIVE: default
      SPRING_CONFIG_IMPORT: configserver:http://configserver:8085/
      EUREKA_CLIENT_SERVICEURL_DEFAULTZONE:
http://eurekaserver:8065/eureka/

  rooms:
    image: jzapana/rooms:latest
    mem_limit: 800m
    ports:
      - "8081:8081"
    networks:
      - jzapana-network
    depends_on:
      - configserver
      - eurekaserver
    deploy:
      restart_policy:
        condition: on-failure
```

```
        delay: 5s
        max_attempts: 3
        window: 120s
    environment:
      SPRING_PROFILES_ACTIVE: default
      SPRING_CONFIG_IMPORT: configserver:http://configserver:8085/
      EUREKA_CLIENT_SERVICEURL_DEFAULTZONE:
http://eurekaserver:8065/eureka/

  reservations:
    image: jzapana/reservations:latest
    mem_limit: 800m
    ports:
      - "8082:8082"
    networks:
      - jzapana-network
    depends_on:
      - configserver
      - eurekaserver
    deploy:
      restart_policy:
        condition: on-failure
        delay: 5s
        max_attempts: 3
        window: 120s
    environment:
      SPRING_PROFILES_ACTIVE: default
      SPRING_CONFIG_IMPORT: configserver:http://configserver:8085/
      EUREKA_CLIENT_SERVICEURL_DEFAULTZONE:
http://eurekaserver:8065/eureka/

networks:
  jzapana-network:
```

Levantar contenedores de imágenes

```
docker compose up
```

con docker ps puedo ver los contenedores creados.

Eureka - Registro y descubrimiento de microservicios

Respecto de spring cloud:

- El servicio de eureka permite actuar como agente de descubrimiento y registro de microservicios
- La librería de spring cloud balancer para la implementación del load balancing
- Feign para la comunicación con otros microservicios. Otra opción es RestTemplate

Netflix ha sido un pionero en la implementación de microservicios ya que spring cloud tomó todos estos conceptos de los desarrolladores de netflix.

Eureka es un componente de Spring Cloud utilizado para la implementación de un servicio de registro y descubrimiento en arquitecturas de microservicios. Se basa en el patrón de registro de servicios y permite a los microservicios registrarse a sí mismos y descubrir otros servicios en la red.

Básicamente, Eureka proporciona una manera de que los servicios se registren a sí mismos con un servidor central (llamado servidor Eureka) durante su inicio. Esto permite que otros servicios en la red se encuentren y se comuniquen con estos servicios registrados. De esta manera, facilita la comunicación entre microservicios sin la necesidad de conocer sus ubicaciones físicas.

Las principales características de Eureka incluyen:

Registro de Servicios: Los servicios pueden registrarse en el servidor Eureka durante su inicio. Esto incluye información sobre su ubicación (host, puerto, etc.) y otros metadatos.

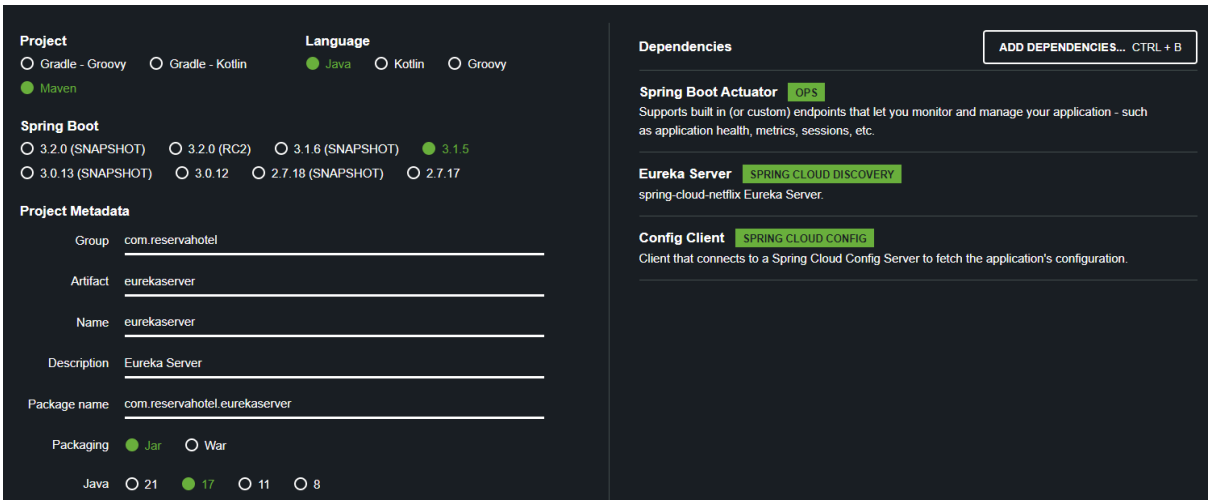
Descubrimiento de Servicios: Los servicios que necesitan interactuar con otros servicios pueden consultar el servidor Eureka para descubrir la ubicación (dirección, puerto, etc.) de esos servicios. Esto se hace utilizando el nombre lógico del servicio registrado en el servidor Eureka.

Balanceo de Carga y Resiliencia: Eureka puede manejar el balanceo de carga y la resiliencia al permitir que los servicios registren múltiples instancias de sí mismos. Además, Eureka supervisa constantemente el estado de los servicios registrados y elimina automáticamente las instancias que no responden, mejorando así la resiliencia del sistema.

Eureka se integra bien con otros componentes de Spring Cloud, como Ribbon (para el balanceo de carga del lado del cliente) y Zuul (para enrutamiento y proxy). En resumen, Eureka simplifica el desarrollo y la gestión de aplicaciones basadas en microservicios al proporcionar un mecanismo para el registro y descubrimiento de servicios en un entorno distribuido.

Crear proyecto Eureka Server

El objetivo de este microservicio es que funcione como un servidor de Eureka para que los demás microservicios se puedan registrar allí



agregar en el pom lo relacionado al build pack y generar la imágen del proyecto:

```
<configuration>
	<image>
		<name>jzapana/${project.artifactId}</name>
	</image>
</configuration>
```

También se debe agregar la anotación @EnableEurekaServer en la clase principal del proyecto:

```
@SpringBootApplication
@EnableEurekaServer
public class EurekaserverApplication {

	public static void main(String[] args) {
		SpringApplication.run(EurekaserverApplication.class, args);
	}

}
```

Configurar las siguientes propiedades:

```
spring.application.name=eurekaserver
spring.config.import=optional:configserver:http://localhost:8085
```

Finalmente en el repositorio de configuraciones agregar un archivo de propiedades denominado eurekaserver.properties que contenga lo siguiente

```
server.port=8065
eureka.instance.hostname=localhost
eureka.client.registerWithEureka=false
eureka.client.fetchRegistry=false
eureka.client.serviceUrl.defaultZone=http://${eureka.instance.hostname}:
${server.port}/eureka/
```

Para probar el servicio debemos iniciar los proyectos config-server y luego eurekaserver en la url http://localhost:8065/

Registrar microservicios en EurekaServer

En el pom.xml del microservicio **hoteles** agregar la dependencia que permita a los microservicios clientes, registrarse en el servidor de eureka

```
<dependency>
	<groupId>org.springframework.cloud</groupId>
	artifactId>spring-cloud-starter-netflix-eureka-client</artifactId>
</dependency>
```

También es necesario agregar las siguientes propiedades en este microservicio, las mismas tienen que ver con la dependencia de actuator y permiten conocer información del servicio en eureka.

```
eureka.instance.preferIpAddress=true
eureka.client.registerWithEureka=true
eureka.client.fetchRegistry=true
eureka.client.serviceUrl.defaultZone=http://localhost:8065/eureka/

management.endpoints.web.exposure.include=*

#información para consultar por actuator
info.app.name=Hotels microservice
info.app.description=Aplication to reserve an rooms
info.app.version=1.0.0

management.info.env.enabled=true
endpoint.shutdown.enabled=true
management.endpoint.shutdown.enabled=true
```

Actualizando imagenes docker

Previamente eliminar todas las imágenes que existen y luego crear las nuevas imágenes

Hotels:

```
mvn clean install "-Dmaven.test.skip=true"
docker build . -t jzapana/hotels
```

Reservations: creado con buildpack

```
mvn spring-boot:build-image "-Dmaven.test.skip=true"
```

Rooms: creado con buildpack

```
mvn spring-boot:build-image "-Dmaven.test.skip=true"
```

Eureka Server

```
mvn spring-boot:build-image "-Dmaven.test.skip=true"
```

Importante: Si fallan estos comando se debe verificar que los archivos se encuentre utilizando el encoding UTF-8 y de ser necesario agregar este plugin al pom (sección build plugins)

```
<plugin>
   <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
   <artifactId>maven-resources-plugin</artifactId>
   <version>3.1.0</version>
</plugin>
```

Subir las imágenes a docker hub

Ejecutar estos comandos

```
docker push docker.io/jzapana/hotels
docker push docker.io/jzapana/reservations
docker push docker.io/jzapana/rooms
docker push docker.io/jzapana/eurekaserver
```

Levantando contenedores con docker compose

ver archivos docker compose en las carpetas default, developer y production del proyecto reservation.
Se debe ejecutar el que se encuentra en la carpeta default para levantar los contenedores

```
docker compose up
```

si alguno de los contenedores no levanta se puede iniciarlo en forma manual desde docker desktop

RestTemplate y Feign para comunicación entre microservicios

Ejemplo: devolver todas las habitaciones de un hotel.

Microservicio rooms: implementar el endpoint que permita buscar las habitaciones de un hotel por su id:

```
	/**
	 * Devuelve las habitaciones de un hotel determinado
	 * @param id
	 * @return
	 */
	@GetMapping("rooms/{id}")
	public List<Room> searchByHotelId(@PathVariable long id){

		return (List<Room>) this.service.searchRoomByHotelId(id);
	}
```

Microservicio hotels: consumir el endpoint anterior, para lo cuál utilizamos RestTemplate. Primero creamos una clase de configuración

```
package com.reservahotel.hotels.config;

import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.web.client.RestTemplate;

@Configuration
public class AppConfig {

    /**
     * Bean para devolver una instancia de RestTemplate
     * @return
     */
    @Bean("clientRest")
    public RestTemplate registreRestTemplate(){
        return new RestTemplate();
    }
```

```
}
```

Luego creamos el método y todo lo necesario para consumir el servicio del microservicio de rooms.
Primero se crea el modelo room

```
package com.reservahotel.hotels.model;
import lombok.Data;

@Data
public class Room {
    private long roomId;
    private long hotelId;
    private String roomName;
    private String roomAvailable;
}
```

generamos la respuesta del modelo

```
package com.reservahotel.hotels.model;
import lombok.Data;
import java.util.List;

/**
 * Dominio para devolver la lista de habitaciones
 * obtenidas del microservicio rooms mediante RestTemplate
 */
@Data
public class HotelRooms {
    private long hotelId;
    private String hotelName;
    private String hotelAddress;
    private List<Room> rooms;
}
```

Implementamos el método HotelRooms searchHotelById en el servicio de hotels, primero inyectamos el Bean clientRest

```
@Autowired
private RestTemplate clientRest;

@Override
```

```
public HotelRooms searchHotelById(long hotelId) {
	HotelRooms response = new HotelRooms();
	Optional<Hotel> hotel = hotelDao.findById(hotelId);
	Map<String, Long> pathVariable = new HashMap<String, Long>();
	pathVariable.put("id", hotelId);
	List<Room> rooms =
Arrays.asList(clientRest.getForObject("http://localhost:8081/rooms/{id}",
Room[].class, pathVariable));
	response.setHotelId(hotel.get().getHotelId());
	response.setHotelName(hotel.get().getHotelName());
	response.setHotelAddress(hotel.get().getHotelAddress());
	response.setRooms(rooms);
	return response;
}
```

Finalmente creamos el endpoint en el controlador de hoteles

```
	/**
	 * Consumiendo las habitaciones de un hotel determinado extraído del
	 * microservicio de rooms
	 * @param id
	 * @return
	 */
	@GetMapping("hotels/{id}")
	public HotelRooms searchHotelById(@PathVariable long id){
		return this.service.searchHotelById(id);
	}
```

Consumir microservicios con Feign

Feign es una librería de netflix y se encuentra en el proyecto spring cloud. El inconveniente de la implementación con RestTemplate es que se produce un fuerte acoplamiento entre los microservicios involucrados. Feign es una alternativa que resuelve este inconveniente.
Para implementar Feign es necesario agregar la siguiente dependencia:

```
<dependency>
   <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
   <artifactId>spring-cloud-starter-openfeign</artifactId>
</dependency>
```

En la clase principal del microservicio de hoteles habilitar FeignClients

```
@EnableFeignClients
@SpringBootApplication
public class HotelsApplication {
    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(HotelsApplication.class, args);
    }
}
```

La implementación requiere crear lo siguiente

```
package com.reservahotel.hotels.services.client;

import com.reservahotel.hotels.model.Room;
import org.springframework.cloud.openfeign.FeignClient;
import org.springframework.web.bind.annotation.PathVariable;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMethod;

import java.util.List;

/**
 * Configuración para indicar que se va a consumir el servicio
 * utilizando Feign.
 * Se indica con que nombre se registra el
 * microservicio de rooms en Eureka "rooms"
 * @author jzapana
 */
@FeignClient("rooms")
public interface RoomsFeignClient {

    @RequestMapping(method = RequestMethod.GET, value="rooms/{id}", consumes
="application/json")
    public List<Room> searchHotelById(@PathVariable long id);
}
```

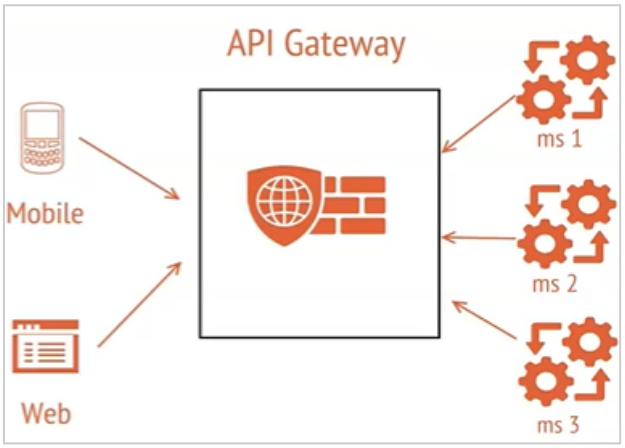
Finalmente modificamos el método searchHotelById de HotelServiceImpl

```
@Autowired
RoomsFeignClient roomsFeignClient;

@Override
public HotelRooms searchHotelById(long hotelId) {
      HotelRooms response = new HotelRooms();
      Optional<Hotel> hotel = hotelDao.findById(hotelId);

      List<Room> rooms = roomsFeignClient.searchHotelById(hotelId);
```

```
        response.setHotelId(hotel.get().getHotelId());
        response.setHotelName(hotel.get().getHotelName());
        response.setHotelAddress(hotel.get().getHotelAddress());
        response.setRooms(rooms);
        return response;
}
```

Spring Cloud Gateway

API Gateway
Es el gestor de tráfico que interactúa con los datos o el servicio backend real y aplica políticas, autenticación y control de acceso general para las llamas de una API para proteger los datos. Es el responsable de enrutar la solicitud al servicio adecuado y enviar una respuesta al solicitante



Spring Cloud Gateway
Este proyecto proporciona una biblioteca para crear una API Gateway sobre Spring WebFlux
Tiene como objetivo proporcionar una forma simple y efectiva de enrutar a las APIs y brindarles seguridad, monitoreo / métricas, etc.

Generando proyecto gateway

Ver documentación en: https://spring.io/projects/spring-cloud-gateway
Crear un nuevo proyecto **gatewayserver** que contenga las librerías

- Gateway
- Spring Boot Actuator
- Eureka Discovery Client
- Config Client

agregar las siguientes propiedades en application.properties:

```
spring.application.name=gatewayserver
spring.config.import=optional:configserver:http://localhost:8085
```

```
management.endpoints.web.exposure.include=*
info.app.name=Gateway Server microservice
info.app.description=microservices for gateway in microservices
info.app.version=1.0.0

spring.cloud.gateway.discovery.locator.enabled=true
spring.cloud.gateway.discovery.locator.lowerCaseServiceId=true

management.info.env.enabled=true
management.endpoint.gateway.enabled=true
```

Configurar para que lea del proyecto gitlab las siguientes properties en *gatewayserver.properties*

```
server.port=8066
eureka.instance.preferIpAdress=true
eureka.client.registerWithEureka=true
eureka.client.fetchRegistry=true
eureka.client.serviceUrl.defaultZone=http://localhost:8065/eureka/
```

Configurar el enrutamiento de los demás microservicios creando un Bean en la clase principal de la aplicación

```
/**
 * Configuración de las rutas de los microservicios
 * utilizando programación reactiva con WebFlux
 * @param builder
 * @return
 */
@Bean
public RouteLocator myRoutes(RouteLocatorBuilder builder) {
    return builder.routes()
        .route(p -> p
            .path("/applications/apihotel/**")
            .filters(f ->
f.rewritePath("/applications/apihotel/(?<segment>.*)","/${segment}")

.addResponseHeader("X-Response-Time",new Date().toString()))
                  .uri("lb://HOTELS")).
              route(p -> p
                        .path("/applications/apirooms/**")
                        .filters(f ->
f.rewritePath("/applications/apirooms/(?<segment>.*)","/${segment}")
```

```
.addResponseHeader("X-Response-Time",new Date().toString()))
                        .uri("lb://ROOMS")).
              route(p -> p
                        .path("/applications/apireservations/**")
                        .filters(f ->
f.rewritePath("/applications/apireservations/(?<segment>.*)","/${segment
}")

.addResponseHeader("X-Response-Time",new Date().toString()))
                        .uri("lb://RESERVATIONS")).build();
}
```

Otra alternativa es configurando las rutas en el application.properties

```
spring.cloud.gateway.routes[0].id=rooms
spring.cloud.gateway.routes[0].uri=lb://rooms
spring.cloud.gateway.routes[0].predicates[0]=Path=/applications/apiroom/**

spring.cloud.gateway.routes[1].id=hotels
spring.cloud.gateway.routes[1].uri=lb://hotels
spring.cloud.gateway.routes[1].predicates[0]=Path=/applications/apihotel/**

spring.cloud.gateway.routes[2].id=reservations
spring.cloud.gateway.routes[2].uri=lb://reservations
spring.cloud.gateway.routes[2].predicates[0]=Path=/applications/apireservation/**
```

Probar el gateway

Se deben levantar todos los microservicios e ingresar al microservicio de eureka para visualizar todos los servicios funcionando. Es decir ingresar a http://localhost:8065/

Instances currently registered with Eureka

Application	AMIs	Availability Zones	Status
GATEWAYSERVER	n/a (2)	(2)	UP (1) - BM-NT-2018-0010:gatewayserver:8066
HOTELS	n/a (1)	(1)	UP (1) - host.docker.internal:hotels:8080
RESERVATIONS	n/a (1)	(1)	UP (1) - host.docker.internal:reservations:8082
ROOMS	n/a (1)	(1)	UP (1) - host.docker.internal:rooms:8081

También es posible visualizar las rutas desde: http://192.168.0.103:8066/actuator/gateway/routes.

Consultar las apis mediante el gateway

- http://localhost:8066/HOTELS/hotels
- http://localhost:8066/ROOMS/rooms
- http://localhost:8066/RESERVATIONS/reservations

Actualizando imágenes docker

Hotels:

```
mvn clean install “-Dmaven.test.skip=true”
docker build . -t jzapana/hotels
```

Reservations: creado con buildpack

```
mvn spring-boot:build-image “-Dmaven.test.skip=true”
```

Rooms: creado con buildpack

```
mvn spring-boot:build-image “-Dmaven.test.skip=true”
```

Eureka Server

```
mvn spring-boot:build-image “-Dmaven.test.skip=true”
```

Gateway Server

```
mvn spring-boot:build-image “-Dmaven.test.skip=true”
```

Actualizando Docker Compose

Agregar lo siguiente al final del docker compose

```
  gatewayservice:
     image: jzapana/gatewayserver:latest
     mem_limit: 800m
     ports:
       - "8066:8066"
     networks:
       - jzapana-network
     depends_on:
       - configserver
       - eurekaserver
       - hotels
       - rooms
       - reservations
     deploy:
       restart_policy:
         condition: on-failure
         delay: 50s
         max_attempts: 3
         window: 180s
```

```
environment:
  SPRING_PROFILES_ACTIVE: default
  SPRING_CONFIG_IMPORT: configserver:http://configserver:8085/
  EUREKA_CLIENT_SERVICEURL_DEFAULTZONE: http://eurekaserver:8065/eureka/
```

docker compose up

Trazabilidad distribuida Sleuth y Zipkin

La trazabilidad se logra colocando logs en los microservicios

Spring Cloud Sleuth

Provee una solución de trazado distribuido y es parte del proyecto spring cloud
Permite identificar la petición completa de un microservicio y por cada llamada a otros microservicios.
Atributos de sleuth

- traceId
- SpanId
- Annotation:

Zipkin

- Servidor para guardar las trazas y monitorización
- Integra las funcionalidades de Sleouth
- Integra una interfaz gráfica
- Permite ver la salud de los microservicios

Kubernetes - GCP

Kubernetes es una plataforma de código abierto diseñada para automatizar, desplegar, escalar y operar aplicaciones en contenedores a través de un conjunto de herramientas robustas para la gestión de clústeres.

Originalmente desarrollado por Google y posteriormente donado a la Cloud Native Computing Foundation (CNCF), Kubernetes se ha convertido en una de las soluciones más populares para la orquestación de contenedores en entornos de producción. Proporciona un entorno que facilita la gestión y la automatización de aplicaciones contenerizadas, permitiendo a los desarrolladores centrarse en la creación de aplicaciones sin preocuparse por la infraestructura subyacente.

Algunas de las características clave de Kubernetes incluyen:

Orquestación de Contenedores: Permite desplegar y gestionar aplicaciones contenerizadas en múltiples nodos, facilitando la gestión de recursos, el escalado y la

distribución de cargas de trabajo.

Escalabilidad: Permite escalar horizontalmente las aplicaciones automáticamente en función de la carga de trabajo, lo que garantiza que los recursos estén disponibles según sea necesario.

Automatización: Ofrece herramientas para la automatización de tareas repetitivas, como el despliegue, la actualización y la recuperación de aplicaciones.

Despliegue Declarativo: Utiliza archivos de configuración YAML para definir y desplegar los recursos de la aplicación, lo que facilita la configuración y la replicabilidad.

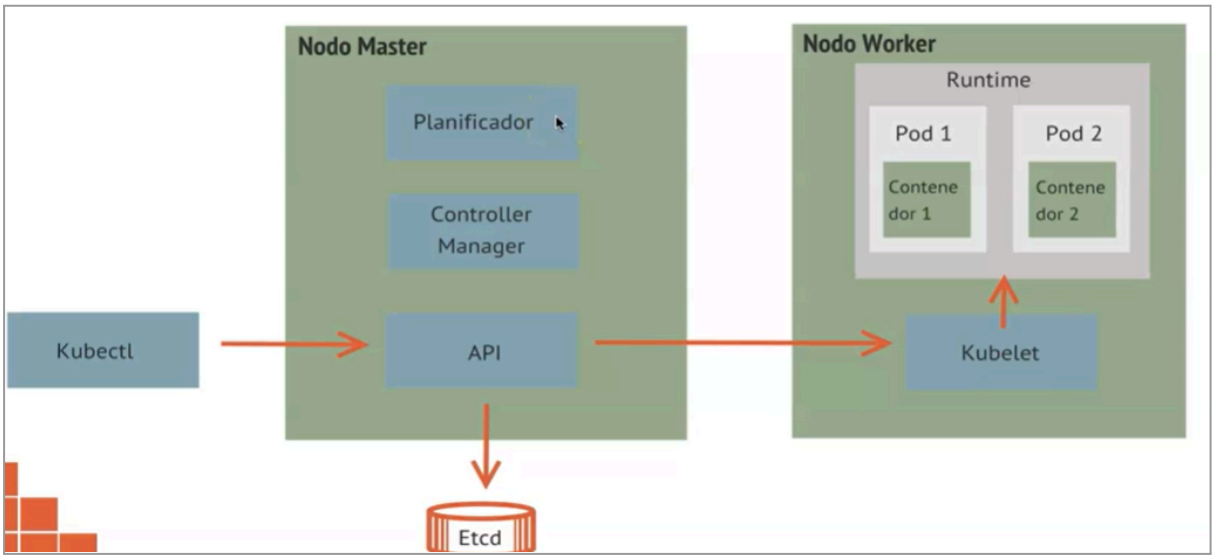
Auto-Reparación: Monitorea constantemente el estado de las aplicaciones y los nodos, y realiza acciones de reparación automáticamente en caso de fallos.

Portabilidad y Flexibilidad: Funciona en múltiples entornos, ya sea en la nube pública, entornos locales o híbridos, y es compatible con una amplia variedad de herramientas y proveedores de contenedores.

En resumen, Kubernetes simplifica la gestión y la escalabilidad de aplicaciones en contenedores al proporcionar un conjunto de herramientas potentes para gestionar entornos complejos y distribuidos, permitiendo a los equipos de desarrollo y operaciones trabajar de manera más eficiente en el despliegue y la gestión de aplicaciones modernas.

Nodos de Kubernetes:

- Nodo Master, encargado de gestionar el cluster
- Nodo Worker: encargados de ejecutar los contenedores (Pod 1 (contenedor 1), Pod 2 (contenedor2))



- **Pods:** Es la unidad mínima que se usa para planificar y distribuir el sistema. Los

pods contienen al menos un contenedor y sus componentes se despliegan en un mismo host compartiendo los recursos. Estos contenedores comparten red y almacenamiento.

- **Volúmenes:** Permiten asignar almacenamiento persistente a los pods. Los datos contenidos en este almacenamiento no se pierden cuando el pod se reinicia y también se puede usar como almacenamiento compartido par los contenedores dentro del mismo pod.
- **Replica Sets:** Permiten mantener pods replicados en el sistema, de esta forma se puede garantizar la alta disponibilidad de sus componentes. Para ello, debemos configurar un pod con varias réplicas o instancias.
- **Stateful Sets:** proporcionan características como identificadores únicos y consistentes para las redes y el almacenamiento.
- **Servicios:** Es un conjunto de pods que trabajan juntos para proporcionar un servicio concreto

Creando cluster kubernetes en GCP

https://cloud.google.com/