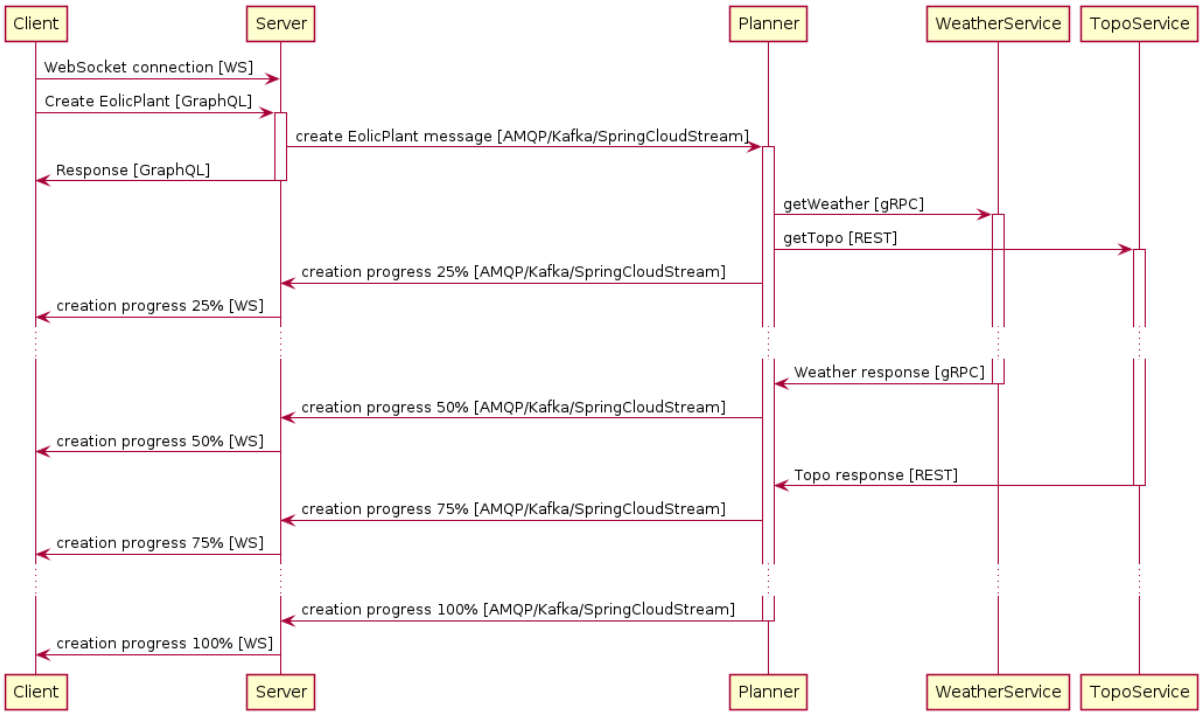
# Práctica 4. Paso de mensajes y WebSockets

## Enunciado

Se parte de la solución a la práctica 3, donde se desea partir el servicio Server en dos: Server y Planer, de forma que los servicios quedan con las siguientes responsabilidades:

- Client: Código JavaScript ejecutado en un navegador web.
- Server: Servidor web que expone una API GraphQL y un endpoint WebSockets que será usado por el cliente. Las peticiones solicitadas se las redirige al Planner de forma asíncrona a través de colas de mensajes.
- Planner: Módulo que realiza la planificación de la planta eólica, obteniendo la información del WeatherService y el TopoService y comunicando el progreso al Server.
- WeatherService: Devuelve información meteorológica.
- TopoService: Devuelve información sobre la orografía del terreno.

Estos servicios se comunican de la siguiente forma:




A continuación se detalla esta comunicación:

- Client usa la API GraphQL para enviar una petición de creación de una Planta Eólica (Create EolicPlant). También usa el WebSocket del Server para conocer el progreso del proceso de creación.
- Cada vez que el cliente solicita la creación de una nueva planta eólica, el Server envía un mensaje de creación de Planta Eólica a una cola en la que escucha el Planner.
- Cuando el Planner recibe la petición de creación de una nueva planta eólica, solicita la información meteorológica y topográfica a los servicios WeatherService y TopoService respectivamente.
- El servicio WeatherService ofrecer una interfaz gRPC.
- El servicio TopoService ofrece una interfaz REST.
- A medida que el servicio Planner progresa en la creación de la plante eólica se lo comunica al Server mediante otra cola para guarde el estado de progreso en la BBDD y se lo notifique al Client usando WebSockets.

Algunos detalles de implementación:

- **Client**
  - Se servirá por http como estático en el servidor web del Server.
  - Se implementará como AJAX: Código JavaScript llamando a la API GraphQL y al endpoint de WebSockets de Server. Se puede asumir que el browser es moderno y dispone de librerías de alto nivel como fetch. Aunque se puede usar alguna librería externa si se considera útil.
  - La web del cliente mostrará las plantas del server y el progreso de cada una en el momento de la consulta.
  - También proporcionará un formulario para incluir una ciudad y un botón para crear una planta en esa ciudad. Cuando se pulse el botón el botón de crear se realizará una petición GraphQL al Server para solicitar la creación de la planta. La respuesta a esa petición de creación retornará inmediatamente devolviendo el recurso con un progreso de 0%. La creación progresará en el server durante varios segundos adicionales.
  - A medida que avance la creación el Client recibirá mensajes por el websocket con el progreso. La página web deberá mostrar ese progreso. Basta con que sea un texto como “Progress: 0%” que va cambiando de valor.
  - La interfaz sólo permitirá crear una creación de una planta eólica a la vez. Para ello deshabilitará el botón hasta que se haya creado.
  - Cuando llegue el mensaje de que el progreso de creación de la planta es 100% se actualizará la lista de plantas para que aparezca la nueva planta.
  - La web estará disponible en la ruta raíz del servidor web http://127.0.0.1:3000/
- **Server**
  - Ofrecerá una API GraphQL para crear, listar y borrar plantas eólicas.
  - Se implementará con Node.js y con una base de datos MySQL.
  - Una planta se crea con el nombre de una ciudad. El resultado de la creación de una planta eólica será una planificación en forma de texto.
    - Creación
      - Datos de entrada: `{ "city": "Madrid" }`

        - Respuesta: `{ "id": 1, "city": "Madrid", "planning": "madrid-sunny-flat" }`
    - Consulta
        - Respuesta: `{ "id": 1, "city": "Madrid", "planning": "madrid-sunny-flat" }`
    - El servidor deberá soportar la creación de varias plantas en paralelo solicitadas por varios usuarios (se podrá simular desde varias pestañas del navegador). No deberá haber interferencias entre ellas.
  - Cada vez que se crea una planta, se enviará el mensaje de creación en una cola (`eoloplantCreationRequests`) con el siguiente formato:
    - `{ "id": 1, "city": "Madrid" }`
  - Los mensajes de progreso los recibirá el server en la cola `eoloplantCreationProgressNotifications` con el siguiente formato:
    - `{ "id": 1, "city": "Madrid", "progress": 50, "completed": false, "planning": null }`
    - `{ "id": 1, "city": "Madrid", "progress": 100, "completed": true, "planning": "madrid-sunny-flat" }`
  - Cada vez que el Server reciba un mensaje de progreso del Planner lo deberá reenviar al cliente mediante WebSockets para que actualice el interfaz.
  - La base de datos guardará las plantas y su progreso de creación. Los posibles valores para el progreso de creación son: 0, 25, 50, 75, 100.
  - El servidor deberá soportar la creación de varias plantas en paralelo solicitadas por varios usuarios (se podrá simular desde varias pestañas del navegador). No deberá haber interferencias entre ellas.
  - Las colas necesarias para la comunicación con el Planner las crearán tanto el Server como el Planner al arrancar. Esto permite que no importe el orden de arranque.
- **WeatherService**
  - Permanece como estaba

- **TopoService**
  - Permanece como estaba.
- **Planner**
  - Se implementará en Java con SpringBoot
  - Cuando tenga que realizar una nueva planta eólica llamará a los servicios WeatherService y TopoService en paralelo. Para ello se usará la capacidad de Spring de ejecutar tareas en segundo plano (asíncronas) sin gestionar de forma explícita los Threads: https://spring.io/guides/gs/async-method/
  - Cuando reciba la respuesta de cada uno de los servicios enviará un mensaje a la cola para que el server pueda notificar al browser y actualizar su estado en la base de datos.
  - Se simulará un tiempo de proceso de 1 a 3 segundos aleatorio.
  - El resultado de la creación de la planta será creará de la siguiente forma: la ciudad concatenada a la respuesta del servicio que responda primero concatenada a la respuesta del segundo. El resultado se convertirá a

lowercase si la ciudad empieza por una letra igual o anterior a M o en uppercase si es posterior.
    - El progreso se calculará de la siguiente forma:
        - 25% cuando las peticiones a los servicios se hayan enviado
        - 50% cuando llegue la respuesta al primer servicio
        - 75% cuando llegue la respuesta al segundo
        - 100% cuando se haya creado la planificación (concatenando las cadenas)

Otras consideraciones:

- La comunicación por colas puede realizarse usando RabbitMQ o Kafka. Se valorará especialmente hacer uso de Spring Cloud Stream en el servicio Planner, ya sea con RabbitMQ o Kafka, desacoplando completamente la tecnología de colas del dominio.
- Se asume que las bases de datos y el servicio de colas están disponibles en los puertos por defecto en localhost.
- Se prestará especial cuidado para que la lógica de negocio (aunque esté muy simplificada) esté lo más desacoplada posible de las librerías utilizadas para la comunicación entre servicios.

El proyecto se deberá estructurar de la siguiente forma:

- Habrá una carpeta por cada módulo: server, planner, weatherservice y toposervice.
- El client estará alojado como un estático en el server.
- Al entregar la práctica no se deben incluir las carpetas node_modules de los proyectos Node ni la carpeta target de los proyectos Maven.
- Para facilitar la construcción de la aplicación distribuida se creará un script (install.js) en la raíz implementado en Node que permitirá la instalación de las dependencias de todos los proyectos después de descomprimir el código fuente de la práctica. Este script se ejecutará como: ‘node install.js’.
- A continuación se muestra el script install.js:

```
const { spawnSync } = require('child_process');

function exec(serviceName, command){

   console.log(`Installing dependencies for [${serviceName}]`);

   console.log(`Folder: ./${serviceName} Command: ${command}`);

   spawnSync(command, [], { './' + serviceName, shell: true, stdio: 'inherit' });
}

exec('weatherservice', 'npm install');
exec('toposervice', 'mvn install');
exec('server','npm install');
exec('planner','mvn install');
```

- Para facilitar la ejecución de la aplicación distribuida se creará un script (exec.js) en la raíz que permitirá la ejecución de los diferentes servicios. Este script se ejecutará como: ‘node exec.js’.
- A continuación se muestra el script exec.js:

```
const { spawn } = require('child_process');

function exec(serviceName, command){

   console.log(`Stated service [${serviceName}]`);

   let cmd = spawn(command, [], { './' + serviceName, shell: true });

   cmd.stdout.on('data', function(data){
       process.stdout.write(`[${serviceName}] ${data}`);
   });

   cmd.stderr.on('data', function(data){
       process.stderr.write(`[${serviceName}] ${data}`);
   });
}

exec('weatherservice', 'node src/server.js');
exec('toposervice', 'mvn spring-boot:run');
exec('server','node src/server.js');
exec('worker','mvn spring-boot:run');
```

# Formato de entrega

La práctica se entregará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La práctica se entregará como un fichero .zip. El nombre del fichero .zip será el correo URJC del alumno (sin @alumnos.urjc.es).
- En la raíz del fichero .zip debe existir un fichero README.md que explique cómo ejecutar los cuatro módulos de la aplicación partiendo del código fuente del .zip.
- Los proyectos se pueden crear con cualquier editor o IDE (para el proyecto Node se recomienda VSCode).
- La práctica se entregará por el aula virtual con la fecha indicada.
- No se deberán incluir en el .zip las carpetas node_modules ni target ya que contienen dependencias o código compilado que se puede regenerar partiendo de los fuentes.

Las prácticas se podrán realizar de forma individual o por parejas. En caso de que la práctica se haga por parejas:

- Sólo será entregada por uno de los alumnos
- El nombre del fichero .zip contendrá el correo de ambos alumnos separado por guión. Por ejemplo `p.perezf2019-z.gonzalez2019.zip`