

# Laboratorio 2: Sistemas Distribuidos

**Profesor:** Jorge Díaz

**Ayudantes de Lab:** Iñaki Oyarzun M. & Débora Alayo A.

Abril 2024

## 1 Objetivos del laboratorio

- Aprender acerca de la comunicación en sistemas distribuidos.
- Profundizar el uso de **Golang**, **gRPC** y **Docker**

## 2 Introducción

Dentro de los sistemas distribuidos, se hace necesario en la mayoría de los casos contar con sistemas capaces de establecer comunicación y el intercambio de mensajes de manera constante, ya sea con el objetivo de obtener datos o enviarlos a otra entidad. Para ello se hace necesario un protocolo que sea capaz de manejar de forma rápida estas tareas y que su implementación pueda ser escalada para los casos en que la cantidad de dispositivos o sistemas dentro de la red distribuida aumente.

Estas necesidades de integración son cubiertas por el uso de llamadas a procedimiento remoto, o mejor conocido como (RPC). Esta implementación en sistemas distribuidos se utiliza para los casos en los que se necesita generar una comunicación sencilla y que sea a la vez rápida para obtener un resultado de manera eficaz. Su sencillez en la forma de empaquetar todo el trabajo en una función plantea una forma limpia y rápida para implementar esta comunicación como si se tratara de una comunicación local. Además de ser flexible para poder implementar en una variedad de lenguajes o dispositivos.

En esta oportunidad, se hará uso de gRPC, una implementación de llamadas RPC diseñada por Google para desarrollar esta comunicación de procesos. Utilizando gRPC y Golang deberá desarrollar una comunicación entre dos programas que a su vez estará uno alojado dentro de un contenedor de Docker.

## 3 Tecnologías

- El lenguaje de programación a utilizar es **Go**.
- El sistema de comunicación a utilizar es **gRPC**.
- Para distribuir el programa se utilizará **Docker**.

## 4 Laboratorio

### 4.1 Contexto

Es el año 21XX, el multimillonario transhumano Melon Nusk ha cumplido la promesa de llevar a la humanidad a la era de la exploración espacial y con ello el conocimiento de nuevas galaxias y astros.

No llevó mucho más tiempo para descubrir otras civilizaciones como los autómatas, máquinas de enorme poder de cómputo y conocimientos que se remontan hasta el inicio del universo.

Luego de haber establecido el primer contacto, la fuerza espacial de los nuevos Estados Unidos descubrió que estos seres manejan un control sobre una gran cantidad de planetas que albergan yacimientos de petróleo, la fuente de energía para estos autómatas. Es por ello que decidieron llevar a cabo un plan para hacer creer a la Tierra de que esta civilización planea nuestra destrucción y es nuestro deber ir a conquistarlos antes que ellos lo hagan con nosotros.

Los nuevos EEUU comenzaron una campaña enviando consigo 4 equipos a navegar por este infierno de balas. Entregándoles un sistema de comunicación llamada *gema estratégica* que les permite a los soldados solicitar munición Anti Terrestre (**AT**) o Munición Pesada (**MP**).

Debido a que la capacidad de producción de los Nuevos EEUU es limitada necesitan un sistema que permita registrar las transacciones de munición con los soldados a la vez de confirmar o rechazar las entregas de munición en caso de ser necesario de acuerdo con la capacidad de producción.

### 4.2 Explicación

Para el desarrollo de este laboratorio, se identificarán 2 entidades que serán parte del proceso completo

#### 4.2.1 Tierra (Nuevos EEUU)

Es la entidad encargada de manejar la logística detrás de las solicitudes, la fabricación y entrega de la munición, entre sus funcionalidades están

- Maneja un servidor gRPC para recibir y procesar las consultas provenientes de los soldados.
- Maneja un contador para la cantidad de recursos disponibles en inventario para poder hacer las entregas a los equipos. El máximo que se puede almacenar es de **50 AT y 20 MP**.
- El contador inicial para el inventario al iniciar el programa es de cero en ambas cantidades, es decir **0 AT y 0 MP**
- **Cada 5 segundos**, la fabrica de munición podrá generar **10 AT y 5 MP** los cuales serán almacenados en la bodega, si el espacio no alcanza, se almacena lo que se pueda y el resto es eliminado.
- El servidor gRPC tendrá disponible una consulta llamada **solicitarM(ID, AT, MP)**, la cual tendrá como parámetros el **identificador del equipo**, la **cantidad de munición AT** y la **cantidad de munición MP**. Esta función consultará si la cantidad de munición está disponible para poder entregarla, en caso de ser posible, la función retornará el valor booleano **true** o **1**, mientras que en caso de no ser posible será **false** o **0**. A la vez, se restarán las cantidades desde la bodega.

### 4.2.2 Equipos de combate

Son las entidades encargadas de llevar a cabo el combate a los planetas gobernados por los autómatas, ellos manejan las solicitudes para la munición, entre sus funcionalidades están

- Al iniciar el programa, realizarán una primera consulta luego de **10 segundos**
- La consulta a generar por el equipo será hacia la Tierra utilizando la gema estratégica **"solicitarM"**, siendo una cantidad al azar entre **20 a 30 AT** y de **10 a 15 MP** indicando su número de equipo.
- Una vez ejecutada la consulta, si el equipo recibe una respuesta negativa o no recibe respuesta del servidor, deberá volver a ejecutar la solicitud con las mismas cantidades luego de **3 segundos**.
- En caso de ejecutar la consulta y recibir una respuesta positiva, el programa para ese equipo finaliza.

## 5 Restricciones

- Todo uso de librerías externas que no se han mencionado en el enunciado debe ser consultado dentro del foro de laboratorio.

## 6 Consideraciones

- **Prints por pantalla:** Para ver el desarrollo y a la vez como apoyo para el debugging dentro del laboratorio, se solicitará que se realicen los siguientes prints por pantalla:
  - **(Tierra):** Mostrar por pantalla la recepción de solicitud, incluyendo el equipo que la hace y cuales fueron las cantidades solicitadas. Además de la respuesta entregada y valores en ese instante.  
(Ej: Recepción de solicitud desde equipo 1, 22 AT y 13 MP -- DENEGADA -- AT EN SISTEMA: 20 ; MP EN SISTEMA: 15 )
  - **(Equipo X):** Mostrar por pantalla cuando el equipo realiza la solicitud y el resultado que se obtuvo desde la Tierra.  
(Ej Negativo: Solicitando 22 AT y 13 MP ; Resolucion: -- DENEGADA -- ; Reintentando en 3 segs... )  
(Ej Positivo: Solicitando 22 AT y 13 MP ; Resolucion: -- APROBADA -- ; Conquista Exitosa!, cerrando comunicación )
- Las librerías de **Golang** permitidas son:
  - time
  - strconv
  - strings
  - math
  - math/rand
  - net
  - context

- fmt
- log
- os
- os/signal
- sync
- bufio
- grpc

## 7 Reglas de Entrega:

- El Servidor Central deberá estar en un contenedor de Docker.
- El laboratorio se entrega en **grupos de 2 personas**. Que debe estar inscrito previamente a través de una encuesta dada por aula.
- La fecha de entrega es el día **20 de Abril hasta las 23:59hrs**
- El laboratorio se realizará en formato online con entrega a través de Aula, con todos los archivos solicitados en formato **.zip** con el nombre **Grupo-XX-Lab3.zip**.
- Se aplicará un descuento de **5 puntos** al total de la nota por cada Warning, Error o Problema de Ejecución.
- Es opcional dejar un **MAKEFILE** o similar en la entrega para la ejecución de cada entidad.
- **Debe** dejar un **README** en la entrega asignada a su grupo con nombre y rol de cada integrante, además de la información necesaria para ejecutar, la cual debe ser clara pues **con eso se evaluará el código**.
- No se aceptan entregas que no puedan ser ejecutadas desde una consola de comandos. Incumplimiento de esta regla, significa **nota 0**.
- Cada hora o fracción de atraso se penalizará con un descuento de **10 puntos**.
- Copias serán evaluadas con **nota 0** y serán notificadas a los profesores y autoridades pertinentes.
- El uso de **Docker** es obligatorio, entregando un archivo que permita levantar el contenedor para la Tierra. Teniendo nota **0** aquellas implementaciones que no hagan uso de Docker.

## 8 Consultas:

Para hacer las consultas, recomendamos hacerlas dentro del foro habilitado en aula. De esta forma los demás grupos pueden beneficiarse en base a la pregunta. **Se responderán consultas hasta 48hrs. antes de la fecha y hora de entrega.**