Trabajo Práctico: Sockets TCP/UDP

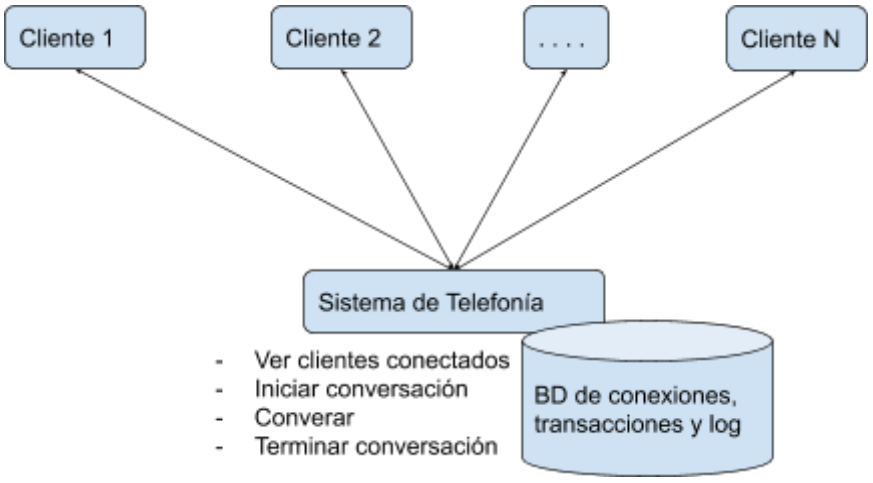
Objetivo principal: Realizar el diseño y desarrollo de sistemas distribuidos utilizando comunicación entre procesos sobre protocolos TCP y UDP y comprender las dificultades de su implementación.

Objetivos específicos:

- Enfrentarse a la problemática de diseñar sistemas que provean servicios e interfaces a otros sistemas.
- Comprender los desafíos en el proceso de desarrollo de integración de sistemas.
- Desarrollar e implementar sistemas basados en envío y recepción de paquetes utilizando protocolo UDP.
- Desarrollar e implementar sistemas utilizando flujos de comunicación utilizando protocolo TCP.

Especificación del sistema distribuido

El objetivo del trabajo es contar con aplicaciones distribuidas geográficamente basadas en Sockets TCP y UDP que permitan operar eficientemente a las organizaciones involucradas.



Proyectos a desarrollar e implementar

Cada grupo deberá crear y desarrollar los siguientes proyectos:

- Un proyecto para el **Sistema de Servicios (Servidor)** de mensajería y/o llamadas
    - Debe ofrecer servicios sobre TCP para las llamadas y servicios UDP para las demás operaciones.
    - Debe recibir peticiones para conectar a los clientes.
    - Debe tener conectado a todos los clientes que quieren realizar llamadas telefónicas entre sí.
    - Una llamada telefónica será representada como un intercambio de mensajes de texto bidireccional en tiempo real. En vez de enviar y recibir audio, se transmitirá texto con el mismo funcionamiento.

    - Las conexiones de clientes activos se almacenan en memoria (Array).
    - Para realizar una llamada o conversación entre 2 clientes conectados, deben encontrarse en el Array de clientes del Servidor. El servidor debe crear un hilo para manejar dicha situación.
    - Operaciones que debe soportar:
        - Ver clientes conectados: Muestra a un cliente conectado al servidor la lista de todos los clientes que actualmente están. Se propone por el canal del protocolo UDP.
        - Realizar llamada. Procedimiento que intenta conectar a 2 clientes. Debe dar un error controlado en caso que el cliente destino esté ya ocupado.
        - Conversar. Debe permitir el envío y recepción de mensajes entre 2 clientes pasando por el servidor.
        - Terminar llamada. Debe liberar a los clientes a fin que cada uno pueda realizar otra llamada. Se propone por el canal del protocolo UDP.
    - Adicionalmente el servidor deberá guardar un registro estadístico de las conexiones realizadas en un log.
        - El log puede ser un archivo, una estructura almacenada en memoria ó una tabla en base de datos.
        - Debe contener: fecha-hora, origen (ip:puerto), destino (ip:puerto).
- Un proyecto **Cliente** de Servicios de Telefonía
    - Debe ser una aplicación cliente consola (standalone) o con interfaz gráfica que simule una llamada (las comunicaciones se implementan en texto)
    - Debe implementar los servicios del Servidor de Telefonía.
    - Debe soportar lo siguiente:
        - Ver clientes conectados.
        - Realizar llamada. Conexión establecida con un cliente.
        - Conversar (enviar y recibir mensajes al cliente que se conectó).
        - Terminar llamada.

Representación de Datos

Para la representación de datos debe utilizarse el formato/notación JSON. Cada interacción entre los intervinientes debe contener mínimamente los siguientes atributos:

- estado, donde:
    - "0" corresponde a una transacción exitosa.
    - "-1" transacción indeterminada.
    - Mayor a "1" un código de error o mensaje relacionado a la transacción.
- mensaje
    - Palabra “ok” si no existe error.
    - El detalle el error si existe.
- tipo_operacion:
    - 1: ver clientes conectados

    - 2: iniciar llamada
    - 3: conversar. Se puede tener 2 códigos uno para envío y otro de recepción.
    - 4: terminar llamada.
    - Otros a considerar
- Cuerpo u otros datos específicos según el tipo de operación.

Criterios a tener en cuenta para la calificación. Lista enunciativa y no limitativa:

- Cumplir con la especificación solicitada.
- Desarrollar aplicaciones clientes y servidores necesarios para el cumplimiento del sistema solicitado.
- Cada componente del sistema distribuido debe tener su propio proyecto de software, es decir: cada componente/sistema debe estar en carpetas separadas sin que estén relacionadas entre sí a nivel de código fuente. Esto a fin de cumplir con la independencia y autonomía de cada sistema.
- En relación al repositorio deben tener un solo proyecto GIT en plataforma gitlab.com o github.com. El repositorio debe ser visible para el usuario: fmancia. Dentro del repositorio debe haber una carpeta diferente para cada proyecto.
- Definir la estructura de datos que cada fuente de datos debe manejar. Utilizar JSON como representación de datos para el intercambio.
- Diseñar el mecanismo de prueba sencillo y simple para la demostración frente al profesor y audiencia.
- Diseñar una interfaz en el cliente acorde a las pruebas.
- Crear una nomenclatura y jerarquía ordenada para cada archivo de código fuente que necesiten. Será valorada dicha organización.
- Dentro del repositorio del proyecto debe contener un archivo "README.md" donde se especifique:
    - Los nombres de los alumnos que realizaron el trabajo.
    - Requerimientos de instalación.
    - Cómo crear la estructura de Base de datos.
    - Cómo poblar los datos iniciales necesarios de Base de datos.
    - Cómo compilar y ejecutar los componentes de cada servidor.
    - Cómo compilar y ejecutar el/los clientes.
    - Documentación de un API de servicios ofrecidos por el Servidor.
    - Especificar la forma de invocación y parámetros de cada servicio ofrecido por el servidor.
    - El API documentado debe ser leído e implementado por otros grupos de desarrolladores.
- No se permiten plagios.

Entrega

- Grupos de 4 o 5 integrantes.
- Fecha de entrega: 19/09/2020
- Forma de entrega: Uno de los integrantes debe enviar un email al profesor con el link al repositorio.