EASYCAB

SISTEMAS DISTRIBUIDOS

PRÁCTICA 1

Julio Corbalán Moreno

Álvaro Pedreño Rubio

ÍNDICE

EC_Customer

Implementa un cliente para solicitar servicios de transporte a través de un sistema de mensajería basado en Kafka, permitiendo la conexión y comunicación con un Broker y seguimiento del estado del servicio.

Variables Globales

- BROKER_IP: Dirección IP del Broker de Kafka. Se obtiene del segundo argumento de línea de comandos.
- BROKER_PORT: Puerto de conexión al Broker. Se obtiene del tercer argumento de línea de comandos.
- BROKER_ADDR: Dirección completa (IP y puerto) del Broker en formato <BROKER_IP>:<BROKER_PORT>.
- ID: Identificador único del cliente. Se obtiene del cuarto argumento de línea de comandos.
- servicios: Lista de identificadores de servicios que el cliente solicita, cargados desde un archivo JSON.

Funciones

comprobarArgumentos(argumentos) Verifica la cantidad de argumentos de línea de comandos al iniciar el programa.

- **Parámetros**:
  - argumentos: Lista de argumentos de línea de comandos.

Si el número de argumentos es incorrecto, muestra un mensaje de error y finaliza el programa.

---

asignarConstantes(argumentos) Asigna los valores de BROKER_IP, BROKER_PORT, BROKER_ADDR, e ID usando los argumentos de línea de comandos.

- **Parámetros**:
  - argumentos: Lista de argumentos de línea de comandos.

---

leerServicios() Carga los identificadores de servicios desde el archivo JSON EC_Requests.json y los almacena en la lista servicios.

Si ocurre un error al abrir el archivo, muestra un mensaje de error y finaliza el programa.

---

esperarMensaje() Establece una conexión con el Broker de Kafka como consumidor en el tema TOPIC_CLIENTES y escucha los mensajes de respuesta del sistema de servicios.

Mientras el cliente está esperando una respuesta, procesa el mensaje recibido para actualizar el estado del servicio (enServicio):

- Mensajes "OK" y "RECOGIDO" indican que el servicio fue aceptado o recogido, respectivamente.
- Mensajes "KO" y "EN_DESTINO" indican que el servicio fue denegado o que el cliente ha llegado a su destino.

---

evaluarMensaje(mensajeRecibido) Evalúa el contenido de un mensaje recibido para determinar si es una respuesta positiva (True) o negativa (False).

- **Parámetros**:
    - mensajeRecibido: El mensaje a evaluar.

---

solicitarServicio(servicio) Solicita un servicio específico publicando un mensaje en TOPIC_CLIENTES y llama a esperarMensaje() para gestionar la respuesta.

- **Parámetros**:
    - servicio: El identificador del servicio a solicitar.

EC_Sensor

Implementa un sensor de estado para un taxi, permitiendo la conexión y comunicación continua con el servidor central de taxis. El sensor envía un mensaje indicando su estado actual y permite al usuario cambiar dicho estado.

Variables Globales

- estado: Representa el estado del sensor. True indica que el sensor está en "OK" y False indica que está en "KO".
- TAXI_IP: Dirección IP del taxi con el cual el sensor se conecta.
- TAXI_PORT: Puerto de conexión del taxi.
- TAXI_ADDR: Dirección completa del taxi en formato (TAXI_IP, TAXI_PORT).

Funciones

comprobarArgumentos(argumentos) Verifica la cantidad de argumentos de línea de comandos al iniciar el programa.

- **Parámetros**:
  - argumentos: Lista de argumentos de línea de comandos.

Si el número de argumentos es incorrecto, muestra un mensaje de error y finaliza el programa.

---

asignarConstantes(argumentos) Asigna los valores de TAXI_IP, TAXI_PORT, y TAXI_ADDR usando los argumentos de línea de comandos.

- **Parámetros**:
  - argumentos: Lista de argumentos de línea de comandos.

---

gestionarConexionTaxi() Crea una conexión de socket con el taxi y envía continuamente el estado actual del sensor (OK o KO) al servidor central.

1. Intenta establecer una conexión con TAXI_ADDR.
2. En un bucle continuo, envía el mensaje con el estado del sensor ("OK" o "KO" según la variable estado), cada segundo.
3. Si la conexión se interrumpe, muestra un mensaje de advertencia y reintenta la conexión después de 3 segundos.

---

cambiar_estado() Permite al usuario cambiar el estado del sensor manualmente mediante un menú interactivo.

1. Muestra un menú con dos opciones:
    - Cambiar el estado del sensor (OK a KO o viceversa).
    - Salir del programa.
2. Actualiza el valor de estado y muestra el nuevo estado en pantalla.

EC_DE

Sistema de comunicación entre taxis y una central (EC_Central) utilizando sockets y un gestor de colas (Kafka). A través de diversas funciones, permite que los taxis reciban servicios de clientes, se muevan hacia la ubicación del cliente y luego al destino. Este flujo se gestiona mediante una comunicación bidireccional entre el taxi, la central y los sensores.

Variables Globales

- CENTRAL_IP: Dirección IP del servidor de mensajes (broker).
- CENTRAL_PORT: Puerto del broker.
- CENTRAL_ADDR: Dirección completa del broker en formato (BROKER_IP,
- BROKER_IP: Dirección IP del servidor de mensajes (broker).
- BROKER_PORT: Puerto del broker.
- BROKER_ADDR: Dirección completa del broker en formato (BROKER_IP, BROKER_PORT).
- LISTEN_PORT:Puerto en el que el sistema escucha las conexiones entrantes
- ID: ID específico del taxi.
- posX: Posición actual del taxi en el eje X.
- posY: Posición actual del taxi en el eje Y.
- cltX: Posición actual del cliente a recoger en el eje X.
- cltY: Posición actual del cliente a recoger en el eje Y.
- destX: Posición actual del destino del cliente en el eje X.
- destY: Posición actual del destino del cliente en el eje Y.
- clienteARecoger: ID del cliente asignado a recoger.
- clienteRecogido: Estado que indica si el cliente ha sido recogido (True = “Si”, False = “No”)

Funciones

comprobarArgumentos(argumentos) Verifica la cantidad de argumentos de línea de comandos al iniciar el programa.

- **Parámetros**:
  - argumentos: Lista de argumentos de línea de comandos.

Si el número de argumentos es incorrecto, muestra un mensaje de error y finaliza el programa.

---

asignarConstantes(argumentos) Asigna los valores de TAXI_IP, TAXI_PORT, y TAXI_ADDR usando los argumentos de línea de comandos.

- **Parámetros**:
  - argumentos: Lista de argumentos de línea de comandos.

---

modificarSensoresConectados(valor) Ajusta el número de sensores conectados en función del valor proporcionado (incremento o decremento).

- **Parámetros**:
    - valor: Valor a asignar.

---

gestionarSocketSensores() Configura un socket servidor para escuchar conexiones de sensores.

Acepta conexiones solo si el límite de sensores no ha sido alcanzado, y lanza un nuevo hilo para cada sensor conectado.

---

gestionarSensor(conexion, direccion) Gestor de un sensor específico. Recibe mensajes, valida su contenido y actualiza el estado del sensor.

Cambia el estado del sensor y publica el cambio en un tópico de Kafka si el estado es modificado.

- **Parámetros**:
    - conexion: Instancia de la conexión por sockets con el sensor.
    - direccion: Dirección utilizada por el sensor para la conexión.

---

recibirMapaLogin(socket) Recibe el mapa de la central al iniciar sesión. Carga y despliega el estado del mapa en el objeto mapa del taxi.

- **Parámetros**:
    - valor: Valor a asignar.

---

gestionarConexionCentral() Establece y gestiona la conexión con la central. Envía la autenticación y recibe mensajes de servicio, lo que activa el movimiento del taxi.

- **Parámetros**:
    - valor: Valor a asignar.

---

gestionarBroker() Conecta al broker de Kafka y escucha mensajes de servicio de la central. Actualiza el mapa y, en caso de recibir un servicio, registra la ubicación del cliente y el destino.

---

obtenerPosicion(id, cliente) Busca y retorna la posición (x, y) de un cliente o destino específico en el mapa. Realiza una búsqueda en el mapa basado en el id y tipo de localización.

- **Parámetros**:
  - id: ID del elemento a buscar.
  - cliente: Boolean, si es verdadero busca un cliente, de lo contrario una buscará localización

---

mover(x, y) Realiza el movimiento del taxi a la posición (x, y) si está dentro de los límites de movimiento. Publica el movimiento en el tópico de Kafka para que la central esté al tanto.

- **Parámetros**:
  - x: Nueva posición eje X
  - y: Nueva posición eje Y.

---

calcularMovimientos(X, Y, destX, destY) Calcula el siguiente paso (x, y) para el taxi en dirección a la ubicación de destino (destX, destY). Retorna las nuevas coordenadas calculadas.

- **Parámetros**:
  - X: Actual posición del eje X.
  - Y: Actual posición del eje Y
  - destX: Posición deseada del eje X
  - destY: Posición deseada del eje Y

---

manejarMovimientos() Controla el movimiento general del taxi para recoger clientes y llevarlos a su destino.

Espera hasta alcanzar la posición de destino o al cliente, y publica el estado en el tópico de Kafka.

EC_Central

Implementa un servidor central que gestiona la autenticación de taxis, la asignación de clientes y la actualización del estado de los taxis en un sistema de transporte. Utiliza sockets para la comunicación con los taxis y Kafka para la mensajería entre componentes, permitiendo la recepción de información de ubicación y el control del flujo de servicios solicitados, así como la gestión del mapa de localizaciones activas.

Variables Globales

- DATABASE: Ruta de la base de datos SQLite utilizada en el sistema para almacenar datos de ubicaciones y estados de taxis.
- LISTEN_PORT: Puerto de escucha del servidor.
- THIS_ADDR: Dirección completa del servidor en formato (HOST, LISTEN_PORT).
- BROKER_IP: Dirección IP del servidor de mensajes (broker).
- BROKER_PORT: Puerto del broker.
- BROKER_ADDR: Dirección completa del broker en formato (BROKER_IP, BROKER_PORT).
- taxisConectados: Lista de IDs de taxis actualmente conectados.
- taxisLibres: Lista de IDs de taxis disponibles para asignación de servicios.
- mapa: Instancia de la clase Map, que gestiona las ubicaciones y el estado de los taxis y clientes.

Funciones

comprobarArgumentos(argumentos) Verifica que la cantidad de argumentos de línea de comandos sea la correcta para iniciar el programa.

- **Parámetros**:
  - argumentos: Lista de argumentos de línea de comandos.

Si el número de argumentos es incorrecto, muestra un mensaje de error y finaliza el programa.

---

asignarConstantes(argumentos) Asigna los valores de HOST, LISTEN_PORT, THIS_ADDR, BROKER_IP, BROKER_PORT, y BROKER_ADDR utilizando los argumentos de línea de comandos.

- **Parámetros**:
  - argumentos: Lista de argumentos de línea de comandos.

Actualiza las variables globales con los valores correspondientes de los argumentos.

---

leerConfiguracionMapa() Carga las ubicaciones iniciales de taxis y clientes desde un archivo JSON.Lee el archivo EC_locations.json y actualiza el mapa con las ubicaciones de taxis y clientes. Si el archivo no está disponible, muestra un mensaje de error y cierra el programa.

---

leerBBDD() Carga las ubicaciones de taxis y clientes desde la base de datos SQLite. Conecta a la base de datos, recupera las posiciones de los taxis y clientes, y actualiza las ubicaciones en mapa. Luego, cierra la conexión a la base de datos.

---

ejecutarSentenciaBBDD(sentencia) Ejecuta una sentencia SQL en la base de datos. Devuelve de la ejecución de la sentencia, o None si ocurre un error.

- **Parámetros**:
  - sentencia: String con la sentencia SQL a ejecutar.

---

ejecutarScriptBBDD(script) Ejecuta un script SQL completo en la base de datos. Lee y ejecuta cada comando del script en la base de datos.

- **Parámetros**:
  - script: Ruta del archivo SQL a ejecutar.

---

comprobarTaxi(idTaxi) Verifica si el taxi con el ID dado está en la base de datos y si ya está conectado. True si el taxi existe y no está conectado; False en caso contrario.

- **Parámetros**:
  - idTaxi: ID del taxi a verificar.

---

gestionarBrokerClientes() Conecta al broker como consumidor de mensajes de clientes y gestiona las solicitudes de servicio.

Escucha los mensajes del broker en el tópico de clientes, procesa las solicitudes, asigna taxis disponibles a clientes y actualiza la base de datos y el mapa.

---

gestionarBrokerTaxis() Conecta al broker como consumidor de mensajes de taxis y gestiona las actualizaciones de estado y ubicación de los taxis.

Escucha los mensajes del broker en el tópico de taxis, actualiza el estado y la posición de los taxis en mapa y la base de datos, y envía las actualizaciones al broker.

EC_Shared

Implementan funciones comunes que usarán distintas partes del código. Utiliza funciones para abrir sockets de servidor y cliente, enviar y recibir mensajes, y conectar a un broker de Kafka para la publicación y suscripción a temas relacionados con taxis y clientes. Incluye métodos para manejar la codificación de mensajes y proporcionar información sobre las operaciones realizadas, como la apertura de sockets y la publicación de mensajes en Kafka.

Variables Globales

- HEADER: Tamaño del encabezado para el envío de mensajes a través de sockets.
- FORMAT: Formato de codificación para los mensajes (UTF-8).
- TOPIC_TAXIS: Nombre del tema en Kafka para los mensajes relacionados con los taxis.
- TOPIC_CLIENTES: Nombre del tema en Kafka para los mensajes relacionados con los clientes.
- TOPIC_ERRORES: Nombre del tema en Kafka para los mensajes de error.

Funciones

printInfo(mensaje): Imprime un mensaje informativo con una marca de tiempo.

- **Parámetros**:
  - mensaje: El mensaje a imprimir.

---

printWarning(mensaje): Imprime un mensaje de advertencia con una marca de tiempo.

- **Parámetros**:
  - mensaje: El mensaje a imprimir.

---

printError(mensaje): Imprime un mensaje de error con una marca de tiempo.

- **Parámetros**:
  - mensaje: El mensaje a imprimir.

---

abrirSocketServidor(socket_addr): Crea un socket de servidor en la dirección especificada. Devuelve la conexión socket.

- **Parámetros**:
  - socket_addr: Tupla que contiene la dirección IP y el puerto donde el servidor escuchará.

---

abrirSocketCliente(socket_addr): Crea un socket de cliente y se conecta a la dirección especificada. Devuelve la conexión socket.

- **Parámetros**:
  - socket_addr: Tupla que contiene la dirección IP y el puerto del servidor.

---

enviarMensajeServidor(conexion, mensaje): Envía un mensaje al servidor a través de la conexión especificada.

- **Parámetros**:
  - conexion: Conexión socket al servidor.
  - mensaje: El mensaje a enviar.

---

recibirMensajeServidor(conexion): Recibe un mensaje del servidor a través de la conexión especificada. Devuelve el mensaje recibido.

Parámetros:

conexion: Conexión socket al servidor.

---

recibirMensajeServidorSilent(conexion): Recibe un mensaje del servidor de manera silenciosa (sin imprimir información). Devuelve el mensaje recibido

Parámetros:

conexion: Conexión socket al servidor.

---

enviarMensajeCliente(socket, mensaje): Envía un mensaje al cliente a través del socket especificado.

Parámetros:

socket: Socket del cliente.

mensaje: El mensaje a enviar.

---

recibirMensajeCliente(conexion): Recibe un mensaje del cliente a través de la conexión especificada.

Parámetros:

conexion: Conexión socket al cliente.

---

recibirMensajeClienteSilent(conexion): Recibe un mensaje del cliente de manera silenciosa (sin imprimir información). Devuelve el mensaje recibido.

Parámetros:

conexion: Conexión socket al cliente.

---

conectarBrokerConsumidor(broker_addr, topic): Establece una conexión al broker de Kafka como consumidor del tema especificado. Devuelve el consumidor de Kafka

- **Parámetros**:
  - broker_addr: Dirección del broker de Kafka.
  - topic: Nombre del tema del que se suscribirá.

---

publicarMensajeEnTopic(mensaje, topic, broker_addr): Publica un mensaje en el tema especificado del broker de Kafka.

- **Parámetros**:
  - mensaje: El mensaje a publicar.
  - topic: Nombre del tema donde se publicará el mensaje.
  - broker_addr: Dirección del broker de Kafka.

EC_Map

Implementa un sistema para visualizar la ubicación y el estado de los taxis en un mapa, permitiendo la representación gráfica de los taxis, clientes y localizaciones. Utiliza una interfaz gráfica con Tkinter y se integra con un sistema de mensajes para recibir actualizaciones sobre el estado de los taxis, también se muestra el mapa por pantalla en ASCII.

Variables Globales

- SIZE: Tamaño del mapa, representando la cantidad de filas y columnas.
- TILE_SIZE: Tamaño de cada celda en la cuadrícula del mapa.
- diccionarioPosiciones: Diccionario que almacena las posiciones de los taxis, clientes y localizaciones.
- taxisActivos: Lista que contiene los IDs de los taxis que están activos en el mapa.

Clase

Map

Clase que gestiona el mapa de taxis y proporciona métodos para su visualización y manipulación.

Métodos

print() Imprime el mapa en la consola con los elementos correspondientes a sus posiciones.

---

draw_on_canvas(canvas) Dibuja el mapa en un Canvas de Tkinter, mostrando los taxis, clientes y localizaciones. Actualiza la representación gráfica cada segundo.

---

clear() Limpia las posiciones y taxis activos en el mapa.

---

exportJson() Exporta el diccionario de posiciones a formato JSON.

---

exportActiveTaxis() Exporta la lista de taxis activos en un formato específico.

---

loadJson(jsonData) Carga posiciones en el mapa desde un string JSON.

---

loadActiveTaxis(jsonData) Carga taxis activos desde un string JSON.

---

move(key, x, y) Actualiza la posición de un elemento en el mapa.

- Parámetros:
  - key: Identificador del elemento a mover.
  - x: Nueva coordenada X.
  - y: Nueva coordenada Y.

---

getPosition(key) Devuelve la posición de un elemento dado su identificador.

- Parámetros:
  - key: Identificador del elemento.

---

activateTaxi(idTaxi) Activa un taxi en el mapa, añadiéndolo a la lista de taxis activos.

- Parámetros:
  - idTaxi: ID del taxi a activar.

---

deactivateTaxi(idTaxi) Desactiva un taxi en el mapa, removiéndolo de la lista de taxis activos.

- Parámetros:
  - idTaxi: ID del taxi a desactivar.

Funciones

consumidorErrores(topic, broker_addr, add_error_callback) Función en segundo plano que lee mensajes de errores desde un tema específico en Kafka.

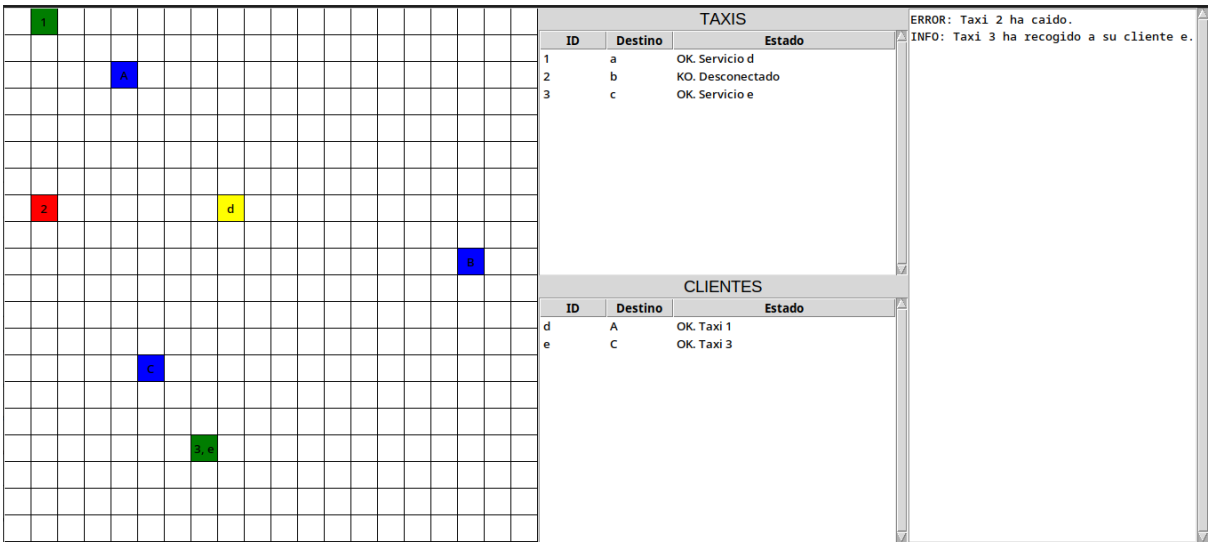
- Parámetros:
  - topic: Tema de Kafka a suscribirse.
  - broker_addr: Dirección del broker de Kafka.
  - add_error_callback: Callback para manejar mensajes de error.

---

create_window(map_instance) Crea la ventana principal de la aplicación con el mapa de taxis y las tablas de taxis y clientes.

- Parámetros:
  - map_instance: Instancia de la clase Map que se utiliza para dibujar el mapa.

Interfaz gráfica



Interfaz ASCII