

Manual de uso

Este proyecto consiste de un servidor y un cliente que se comunican a través de sockets para realizar búsquedas de promedios de tiempos de viaje entre un origen y un destino a una determinada hora, el resultado de la búsqueda se le devuelve al cliente.

El dispositivo en donde se va a ejecutar el proyecto debe tener como mínimo 200 Mbytes de espacio para almacenar correctamente los archivos que se crean con el programa, es necesario ejecutarlo en un dispositivo con alguna distribución de linux como sistema operativo, tener instalado un compilador de lenguaje C y las librerías usadas en el proyecto.

Para hacer uso del programa es necesario clonar el repositorio en el dispositivo, estando dentro de la carpeta donde se encuentra el repositorio, ingresar a la carpeta src y compilar los archivos con las siguientes líneas de código:

```
laucast@laura-ROG-Ub:~/Escritorio/UNAL/SisOperativos/PracticaII-SO/src$ gcc server.c search.c -o ../bin/server
laucast@laura-ROG-Ub:~/Escritorio/UNAL/SisOperativos/PracticaII-SO/src$ gcc client.c interfaz.c -o ../bin/client
```

Figura 1. Comandos para compilar el proyecto, la primera línea corresponde a la compilación del servidor y la segunda a la compilación del cliente.

Para ejecutar el servidor y el cliente de manera correcta es necesario abrir distintas consolas para ejecutarlas separadamente y garantizar el funcionamiento esperado. Primero se debe ejecutar el servidor para que el cliente pueda mandar la petición al ejecutarse, al hacerse la ejecución se tendrán los siguientes resultados para el servidor y para el cliente:

Comando ejecución servidor: ../bin/server

Comando ejecución cliente: ../bin/client

```
laucast@laura-ROG-Ub:~/Escritorio/UNAL/SisOperativos/PracticaII-SO/src$ ../bin/server
Esperando conexiones entrantes (max 32)...
█
```

Figura 2. Comando para ejecutar el servidor y el resultado al realizar la ejecución.

```
laucast@laura-ROG-Ub:~/Escritorio/UNAL/SisOperativos/PracticaII-SO/src$ ../bin/client
Inicio cliente
Bienvenido
1. Ingresar origen
2. Ingresar destino
3. Ingresar hora
4. Buscar tiempo de viaje medio
5. Salir
Ingrese el número de la opción que desea realizar: █
```

Figura 3. Comando para ejecutar el cliente y el menú donde se recibe la información a buscar.

Interfaz de usuario: Describe cada función y característica del proyecto desde la perspectiva del usuario. Explica cómo navegar por la interfaz, realizar acciones y utilizar todas las opciones disponibles.

Como vemos, el servidor simplemente va a esperar las conexiones de los clientes, soporta máximo 32 conexiones de clientes a la vez, cuando se realiza una conexión con un cliente, en la consola del servidor aparecerá la dirección IP desde la que se ha conectado y el identificador del socket del cliente:

```
laucast@laura-ROG-Ub:~/Escritorio/UNAL/SisOperativos/PracticaII-SO/src$ ../bin/server
Esperando conexiones entrantes (max 32)...
Cliente conectado: 127.0.0.1:37278
█
```

Figura 4. Consola del servidor cuando se conecta un cliente.

Es posible que cuando se ejecute el servidor aparezca el siguiente mensaje:

```
laucast@laura-ROG-Ub:~/Escritorio/UNAL/SisOperativos/PracticaII-SO/src$ ../bin/server
Error configuración servidor
: Address already in use
```

Figura 5. Consola del servidor cuando se encuentra en uso la ip o el puerto en el que se ejecuta.

Para resolver esto es necesario terminar cualquier proceso con ctrl+c que esté usando la IP o el puerto que está usando el servidor, los cuales son la red local 127.0.0.1 y el puerto 3535.

En cuanto al cliente vemos el menú de ingreso de datos y búsqueda, el menú pide el número de la opción que deseamos seleccionar, las acciones según la opción seleccionada son:

```
Bienvenido
1. Ingresar origen
2. Ingresar destino
3. Ingresar hora
4. Buscar tiempo de viaje medio
5. Salir
Ingrese el número de la opción que desea realizar:
```

Figura 6. Menú del cliente.

- Opción 1, Ingresar origen: Se debe proporcionar el número correspondiente al origen del que se quiere buscar el tiempo de viaje promedio.
- Opción 2, Ingresar destino: Se debe proporcionar el número correspondiente al destino del que se quiere buscar el tiempo de viaje promedio.
- Opción 3, Ingresar hora: Se debe proporcionar la hora a la que se quiere buscar el tiempo de viaje promedio, esta se debe ingresar en formato 24 horas, donde 0 corresponde a las 12 de la madrugada y 23 corresponde a las 11 de la noche, sólo se debe ingresar el valor de la hora, no los minutos.
- Opción 4, Buscar tiempo de viaje medio: Dados los datos de la búsqueda se le envían estos valores al servidor quien realiza la búsqueda y le devuelve el resultado al cliente, quien termina su ejecución cuando recibe esta respuesta.
- Opción 5, Salir: Si se quiere salir del proceso antes de realizar la búsqueda se selecciona esta opción y cierra el proceso del cliente.

Luego de elegir una opción se le pide al usuario dar enter para regresar al menú y que pueda elegir otra opción. Si se elige una opción más de una vez, en el caso del ingreso de los datos, estos sobrescribirán los datos anteriormente ingresados. En el caso de las opciones 4 y 5 el cliente simplemente sale de ejecución por lo que no se vuelve a mostrar el menú.

```

Inicio cliente
Bienvenido
1. Ingresar origen
2. Ingresar destino
3. Ingresar hora
4. Buscar tiempo de viaje medio
5. Salir
Ingrese el número de la opción que desea realizar: 1
Ingrese ID del origen: 10
Presione enter para continuar...

Bienvenido
1. Ingresar origen
2. Ingresar destino
3. Ingresar hora
4. Buscar tiempo de viaje medio
5. Salir
Ingrese el número de la opción que desea realizar: 2
Ingrese ID del destino: 20
Presione enter para continuar...

Bienvenido
1. Ingresar origen
2. Ingresar destino
3. Ingresar hora
4. Buscar tiempo de viaje medio
5. Salir
Ingrese el número de la opción que desea realizar: 3
Ingrese hora: 13
Presione enter para continuar...

Bienvenido
1. Ingresar origen
2. Ingresar destino
3. Ingresar hora
4. Buscar tiempo de viaje medio
5. Salir
Ingrese el número de la opción que desea realizar: 4
Se realizará la búsqueda con los datos dados
Presione enter para continuar...

```

Figura 7. Uso del menú del cliente.

Cuando se elige la opción 4 sin haber ingresado datos o sólo una parte de ellos se recibe un mensaje de advertencia de que no se han ingresado los datos necesarios y vuelve a mostrar el menú.

```

Bienvenido
1. Ingresar origen
2. Ingresar destino
3. Ingresar hora
4. Buscar tiempo de viaje medio
5. Salir
Ingrese el número de la opción que desea realizar: 4

No se han ingresado la totalidad de los datos necesarios para la búsqueda

Bienvenido
1. Ingresar origen
2. Ingresar destino
3. Ingresar hora
4. Buscar tiempo de viaje medio
5. Salir
Ingrese el número de la opción que desea realizar: 

```

Figura 8. Consola del cliente cuando se pide realizar la búsqueda y no se han ingresado la totalidad de los datos.

Si se elige una opción inválida también mostrará una advertencia y volverá a mostrar el menú

```
Bienvenido
1. Ingresar origen
2. Ingresar destino
3. Ingresar hora
4. Buscar tiempo de viaje medio
5. Salir
Ingrese el número de la opción que desea realizar: 7
Opción inválida. Por favor, seleccione una opción válida.
Presione enter para continuar...Bienvenido
1. Ingresar origen
2. Ingresar destino
3. Ingresar hora
4. Buscar tiempo de viaje medio
5. Salir
Ingrese el número de la opción que desea realizar: 
```

Figura 9. Consola del cliente cuando se pide realizar una opción que no existe.

Cuando se ejecuta el programa por primera vez se van a crear dos archivos, el primero se llama “hash_table.bin”, se crea al momento de realizar la búsqueda por primera vez y es una tabla hash que almacena los datos dados por la base de datos “bogota-cadastral-2019-3-All-HourlyAggregate.csv” para poder acelerar el proceso de búsqueda.

El proceso de creación del archivo “hash_table.bin” se demora un largo tiempo, por lo que debe contar con la disponibilidad de la máquina, esto lo hará el servidor y en consola se observará qué registro de la base de datos se está copiando en el archivo binario.

```
Insertando el registro 5434761
Insertando el registro 5434762
Insertando el registro 5434763
Insertando el registro 5434764
Insertando el registro 5434765
Insertando el registro 5434766
Insertando el registro 5434767
Insertando el registro 5434768
Insertando el registro 5434769
Insertando el registro 5434770
Insertando el registro 5434771
Insertando el registro 5434772
Insertando el registro 5434773
```

Figura 10. Consola del servidor al crear el archivo “hash_table.bin”.

Cuando la creación del archivo “hash_table.bin” termina, el servidor realiza la búsqueda con los datos dados, cuando obtiene resultado crea el segundo archivo llamado “serverlog.txt” donde guarda los datos de actividad del cliente en el servidor con el siguiente formato “[Fecha YYYYMMDDThhmmss] Cliente [IP] [Resultado búsqueda: ### - origen: ### - destino: ###]”

```

serverlog.txt X
data > serverlog.txt
1 [Fecha 20230528T175128] Cliente [127.0.0.1] [Resultado búsqueda:-1.000000 - origen: 10 - destino: 20]
2 [Fecha 20230528T175211] Cliente [127.0.0.1] [Resultado búsqueda:2164.560059 - origen: 100 - destino: 1]
3

```

Figura 11. Contenido del archivo “serverlog.txt” luego de realizar dos búsquedas.

Hecho esto, el servidor le devuelve el resultado de la búsqueda al cliente, si no encontró un resultado devuelve NA y en el archivo “serverlog.txt” registra un -1 en el resultado de la búsqueda.

| | |
|--|--|
| <pre> Inicio cliente Bienvenido 1. Ingresar origen 2. Ingresar destino 3. Ingresar hora 4. Buscar tiempo de viaje medio 5. Salir Ingrese el número de la opción que desea realizar: 1 Ingrese ID del origen: 100 Presione enter para continuar... Bienvenido 1. Ingresar origen 2. Ingresar destino 3. Ingresar hora 4. Buscar tiempo de viaje medio 5. Salir Ingrese el número de la opción que desea realizar: 2 Ingrese ID del destino: 1 Presione enter para continuar... Bienvenido 1. Ingresar origen 2. Ingresar destino 3. Ingresar hora 4. Buscar tiempo de viaje medio 5. Salir Ingrese el número de la opción que desea realizar: 3 Ingrese hora: 10 Presione enter para continuar... Bienvenido 1. Ingresar origen 2. Ingresar destino 3. Ingresar hora 4. Buscar tiempo de viaje medio 5. Salir Ingrese el número de la opción que desea realizar: 4 Se realizará la búsqueda con los datos dados Presione enter para continuar... El tiempo medio de viaje es: 2164.560059 </pre> | <pre> Inicio cliente Bienvenido 1. Ingresar origen 2. Ingresar destino 3. Ingresar hora 4. Buscar tiempo de viaje medio 5. Salir Ingrese el número de la opción que desea realizar: 1 Ingrese ID del origen: 10 Presione enter para continuar... Bienvenido 1. Ingresar origen 2. Ingresar destino 3. Ingresar hora 4. Buscar tiempo de viaje medio 5. Salir Ingrese el número de la opción que desea realizar: 2 Ingrese ID del destino: 20 Presione enter para continuar... Bienvenido 1. Ingresar origen 2. Ingresar destino 3. Ingresar hora 4. Buscar tiempo de viaje medio 5. Salir Ingrese el número de la opción que desea realizar: 3 Ingrese hora: 13 Presione enter para continuar... Bienvenido 1. Ingresar origen 2. Ingresar destino 3. Ingresar hora 4. Buscar tiempo de viaje medio 5. Salir Ingrese el número de la opción que desea realizar: 4 Se realizará la búsqueda con los datos dados Presione enter para continuar... Resultado búsqueda: NA </pre> |
|--|--|

Figura 12. Consola del cliente al realizar búsquedas, a la izquierda el servidor encontró un registro con los datos dados por el usuario y a la derecha no encontró registros con esos datos.

El servidor va a seguir recibiendo respuestas hasta que se aborte el proceso manualmente con “ctrl+c”, para crear más clientes basta con abrir más ventanas de consola y ejecutar allí el cliente con el comando dado previamente. El servidor puede recibir simultáneamente 32 clientes, y devuelve la respuesta cuando todos los clientes en ejecución hayan terminado su envío de datos y el servidor tenga la respuesta para todas las búsquedas simultáneas.