



Universidad Católica Andrés Bello
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Informática
Sistemas Distribuidos
Profesor: Jesús Lárez Mata

Sistemas Distribuidos

Proyecto 1

Estudiantes:

Erick Rozas C.I:V26.823.661

Jose Silva C.I: V-25.511.979

Ricardo Natera C.I: V-27.202.818

Puerto Ordaz, junio de 2021

Tabla de contenido

Descripción del problema:.....	4
Arquitectura:	5
Esquema general:.....	6
Estructura del trabajo:.....	7
Anexos:	8

Descripción del problema:

Los sistemas distribuidos permiten la capacidad de dividir un gran sistema en diferentes nodos los cuales no necesariamente están en el mismo espacio físico además de que se dividen la carga de procesamiento entre ellos lo que aumenta el rendimiento y puede llegar a disminuir los costos.

Teniendo en cuenta este concepto y su importancia, este primer proyecto nos invita a usar estas diferentes herramientas que componen a los sistemas distribuidos tales como: Protocolos UDP y TCP, memoria compartida, comunicación entre procesos e hilos y llamadas a procedimientos remotos, desarrollándolas en el lenguaje Go.

El problema consiste en el manejo de un contador, cada cliente independientemente de donde se conecte, debe ser capaz de cambiar el estado del mismo (incrementarlo, decrementarlo y resetearlo). Este contador reside en memoria compartida, administrada por un semáforo y con 3 posibles fuentes de cambios, una cola de mensajes de los servidores UDP y TCP, el servicio remoto o la consola local.

Extendiendo en los medios de comunicación que se deben ofrecer, son los siguientes:

Los que acceden al contador por medio de la cola de mensajes:

- Conexión UDP
- Conexión TCP con dos opciones, por medio de procesos o hilos

Los que acceden de manera directa siendo dirigidos por un semáforo:

- Cola de mensajes pertenecientes a los servidores mencionados anteriormente
- Consola local
- Consola remota por medio de servicios RPC

Arquitectura:

El proyecto se divide virtualmente en:

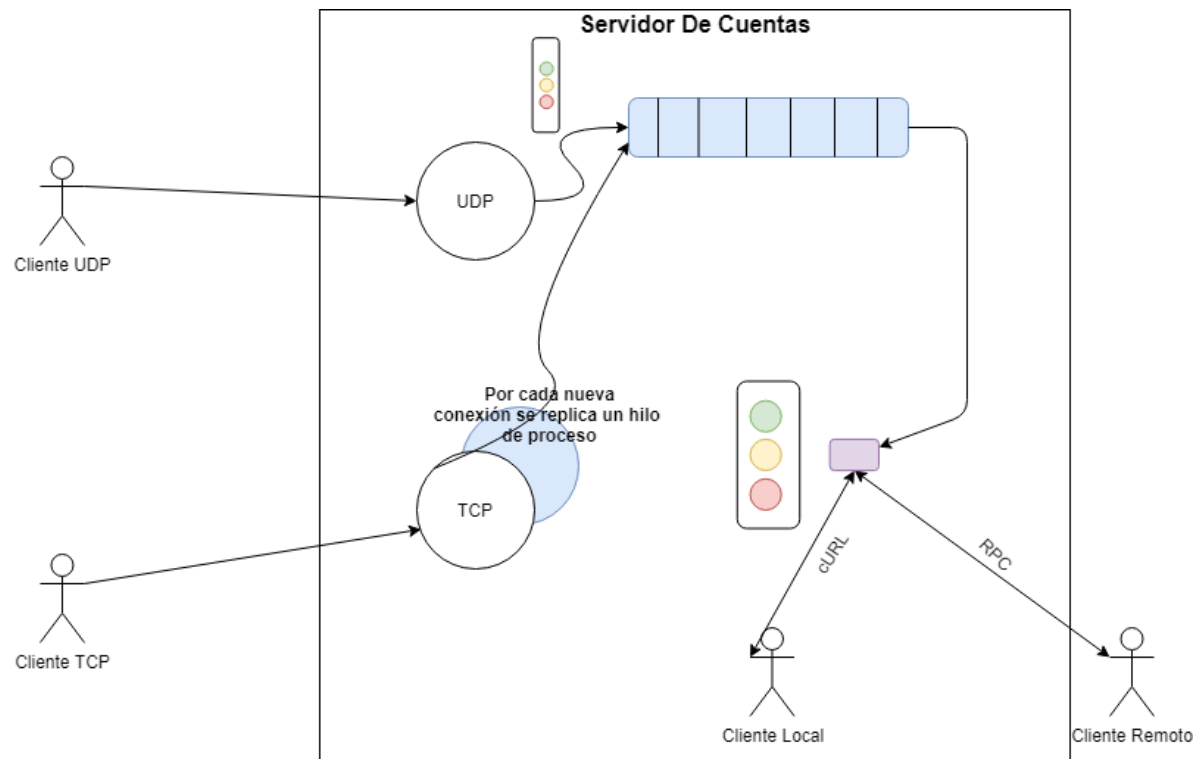
- Manejo de memoria compartida la cual es un entero y es resguardado por un semáforo pesado cuya funcionalidad permite priorizar interacciones sobre otras, siendo esta la principal razón por la cual se escogió este tipo de semáforo
- Manejo de la cola de mensaje la cual se implementó con una estructura de punteros, además de un semáforo para controlar las interacciones y grupos de espera para los hilos que quisieran usarla
- Implementación de un cliente y servidor UDP como opción para conectarse.
- Implementación de un cliente y servidor concurrente TCP basado en Go Routines haciendo uso de las herramientas que ofrece el lenguaje.
- Implementación del cliente y servicio RPC para conectarse de manera remota, gracias a la librería rpc.
- Manejo de conexión de manera local por medio de directivas cURL para las operaciones desde la consola local
- Opción para controlar el estado de los diferentes servicios activos desde la consola local y remota, haciendo uso del paquete “os/exec” para ejecutar el comando netstat

Aunque el proyecto también contemplaba la creación de una conexión TCP por medio de procesos, por problemas “técnicos” que tuvimos, instalamos mal Go al inicio, por lo cual las variables de \$GOPATH y \$GOROOT no se definieron correctamente, en teoría no podríamos ejecutar el binario de un programa y usar go get para instalar paquetes externos, por suerte con la última actualización de go se permite el uso de módulos lo que nos facilitó usar librerías externas como la de semáforos pesados.

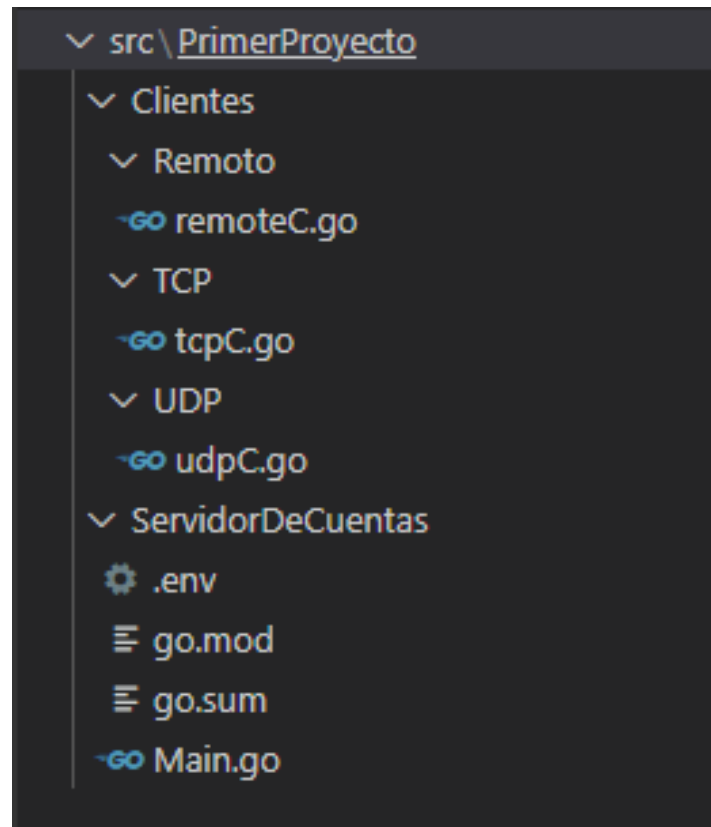
Aunque no se implementó, si se investigó a ver si habría forma de realizarlo sin hacer uso de exec ya que eso significaba tener el programa compilado, encontramos que si es posible usando un Wrapper de C, pero ya nos no quedaba más tiempo para realizarlo, por lo cual es el único componente con el cual no se cumplió.

Otro punto importante a acotar es que no nos dejaba importar diferentes archivos locales como módulos, así que se termino juntando todo en el servidor de cuentas.

Esquema general:



Estructura del trabajo:



Clientes:

En esta carpeta están los diferentes clientes para conectarse a los distintos servidores, ya con los puertos establecidos, de no ser así se puede reusar cada cliente, excepto el remoto ya que hace llamadas a procedimientos específicos para este escenario, para conectarse a cualquier servidor que use su respectivo protocolo.

El cliente local puede hacer las llamadas cURL desde la terminal.

Cada cliente tiene las mismas opciones con respecto al contador, incrementarlo, decrementarlo o resetearlo, y las instrucciones son de la siguiente forma:

inc.número //incrementa dec.número //decrementa res.0 //resetea

Servidor de cuentas:

Al iniciar este archivo, se inicializan los diferentes servidores a espera de alguna conexión, en esta sección esta todo lo referente al manejo de la cola, contador y servidores.

También existe el archivo de .env el cual tiene una única variable de ambiente, el ultimo valor que tuvo el contador a la hora de parar el servidor de cuentas, de esa manera se mantiene una continuidad.

Go.mod y Go.sum son los archivos manejadores de los módulos de terceros que usamos, solo fueron necesarios dos, el paquete para leer el archivo .env y el paquete para el manejo de los semáforos.

Anexos:

Inicio

```
PS C:\Users\suber\Desktop\univ 8vo\Sistemas Distribuidos\Modulo 3\Primer Proyecto\code\src\PrimerProyecto\ServidorDeCuentas> go run Main.go
Configuraciones Completas
Servidor Local en el puerto 1234
inicializando servidor udp en puerto 2002
inicializando servidor tcp en puerto 2020
2021/06/20 03:51:47 serving rpc on port 8080
```

Remoto

```
PS C:\Users\suber\Desktop\univ 8vo\Sistemas Distribuidos\Modulo 3\Primer Proyecto\code\src\PrimerProyecto\Clientes\Remoto> go run remoteC.go
>> inc.4
Estado Del Contador: 4
>> inc.9
Estado Del Contador: 13
>> []
```

TCP

```
PS C:\Users\suber\Desktop\univ 8vo\Sistemas Distribuidos\Modulo 3\Primer Proyecto\code\src\PrimerProyecto\Clientes\TCP> go run tcpC.go
>> inc.0
Estado Del Contador->: 13
>> dec.3
Estado Del Contador->: 10
>> []
```

Cuando se conectó un nuevo cliente TCP


```
PS C:\Users\suber\Desktop\univ 8vo\Sistemas Distribuidos\Modulo 3\Primer Proyecto\code\src\PrimerProyecto\ServidorDeCuentas> go run Main.go
Configuraciones Completas
Servidor Local en el puerto 1234
inicializando servidor udp en puerto 2002
inicializando servidor tcp en puerto 2020
2021/06/20 03:51:47 serving rpc on port 8080
iniciando nueva conexion con el servidor TCP por hilos
Serving 127.0.0.1:53139
█
```

UDP

```
PS C:\Users\suber\Desktop\univ 8vo\Sistemas Distribuidos\Modulo 3\Primer Proyecto\code\src\PrimerProyecto\Clientes\UDP> go run udpC.go
Conectado a servidor UDP 127.0.0.1:2002
>> inc.0
Estado Del Contador: 10

>> res.0
Estado Del Contador: 0

>> █
```

Local, petición por información de los estados de los servicios, el resumen dice conexiones activas, puertos ocupados, procesos activos en cada puerto, estadísticas de cada proceso, etc.

```
C:\Users\suber>curl 127.0.0.1:1234/info
Informacion Completa

Conexiones activas

Proto  Direccin local      Direccin remota      Estado
TCP    127.0.0.1:1234      127.0.0.1:53037      ESTABLISHED
TCP    127.0.0.1:2020      127.0.0.1:53139      ESTABLISHED
TCP    127.0.0.1:8080      127.0.0.1:53135      ESTABLISHED
TCP    127.0.0.1:53037     127.0.0.1:1234       ESTABLISHED
TCP    127.0.0.1:53135     127.0.0.1:8080       ESTABLISHED
TCP    127.0.0.1:53139     127.0.0.1:2020       ESTABLISHED
TCP    192.168.1.104:53035  172.217.15.195:443    TIME_WAIT
TCP    192.168.1.104:53036  20.69.137.228:443     ESTABLISHED
TCP    192.168.1.104:56059  13.226.201.109:443    TIME_WAIT
TCP    192.168.1.104:56061  20.69.137.228:443     TIME_WAIT
TCP    192.168.1.104:56065  204.79.197.200:443    ESTABLISHED
TCP    192.168.1.104:56066  52.96.62.226:443     ESTABLISHED
TCP    192.168.1.104:56068  40.126.29.5:443       ESTABLISHED
TCP    192.168.1.104:56069  204.79.197.254:443    ESTABLISHED
TCP    192.168.1.104:56070  95.101.29.25:443      CLOSE_WAIT
TCP    192.168.1.104:56071  13.107.4.254:443      ESTABLISHED
TCP    192.168.1.104:56072  204.79.197.222:443    ESTABLISHED
TCP    192.168.1.104:59819  64.233.170.188:5228   ESTABLISHED
TCP    192.168.1.104:61785  52.179.224.121:443    ESTABLISHED
TCP    192.168.1.104:61829  52.179.224.121:443    ESTABLISHED
TCP    [::1]:1234          [::1]:56063           ESTABLISHED
TCP    [::1]:56062         [::1]:1234            TIME_WAIT
TCP    [::1]:56063         [::1]:1234            ESTABLISHED

Informacion Resumida
established : 18
close_wait  : 1
time_wait   : 4
listen      : 0
Estadísticas de todos los servicios de red

Estadísticas de IPv4

Paquetes recibidos           = 184075
Errores de encabezado recibidos = 0
Errores de direccin recibidos = 0
Datagramas reenviados        = 0
Protocolos desconocidos recibidos = 0
Paquetes recibidos descartados = 132
Paquetes recibidos procesados = 189851
Solicitudes de salida        = 170892
Descartes de enrutamiento     = 0
```

Misma petición, pero desde remoto

```
>> info
Informacion: Informacion Completa

Conexiones activas

Proto Direcci local Direcci remota Estado
TCP 127.0.0.1:2020 127.0.0.1:53139 ESTABLISHED
TCP 127.0.0.1:8080 127.0.0.1:53135 ESTABLISHED
TCP 127.0.0.1:53135 127.0.0.1:8080 ESTABLISHED
TCP 127.0.0.1:53139 127.0.0.1:2020 ESTABLISHED
TCP 192.168.1.104:53041 52.96.32.178:443 TIME_WAIT
TCP 192.168.1.104:53042 52.96.32.178:443 ESTABLISHED
TCP 192.168.1.104:53044 52.109.8.71:443 TIME_WAIT
TCP 192.168.1.104:56068 40.126.29.5:443 TIME_WAIT
TCP 192.168.1.104:56070 95.101.29.25:443 CLOSE_WAIT
TCP 192.168.1.104:59819 64.233.170.188:5228 ESTABLISHED
TCP 192.168.1.104:61785 52.179.224.121:443 ESTABLISHED
TCP 192.168.1.104:61829 52.179.224.121:443 ESTABLISHED

Informacion Resumida
established : 8
close_wait : 1
time_wait : 3
listen : 0
Estadísticas de todos los servicios de red

Estadísticas de IPv4

Paquetes recibidos = 184221
Errores de encabezado recibidos = 0
Errores de dirección recibidos = 0
Datagramas reenviados = 0
Protocolos desconocidos recibidos = 0
Paquetes recibidos descartados = 133
Paquetes recibidos procesados = 190015
```

Por último, cambio del contador desde local

```
Pasivos abiertos = 29
Intentos de conexión erróneos = 66
Conexiones restablecidas = 4
Conexiones actuales = 2
Segmentos recibidos = 727
Segmentos enviados = 338
Segmentos retransmitidos = 0

Estadísticas UDP para IPv4

Datagramas recibidos = 32198
Sin puerto = 28
Errores de recepción = 1
Datagramas enviados = 22975

Estadísticas UDP para IPv6

Datagramas recibidos = 1186
Sin puerto = 0
Errores de recepción = 0
Datagramas enviados = 1459

Información De quien usa el puerto 8080
El puerto 8080 está activo actualmente

Información De quien usa el puerto 2002
El puerto 2002 está activo actualmente

Información De quien usa el puerto 2020
El puerto 2020 está activo actualmente

C:\Users\suber>curl 127.0.0.1:1234/cambiar?cuenta=inc.5
consulta mal formulada
C:\Users\suber>curl 127.0.0.1:1234/cambiar?counter=inc.5
Valor del Contador, 5
C:\Users\suber>curl 127.0.0.1:1234/cambiar?counter=inc.7
Valor del Contador, 12
C:\Users\suber>
```