



Trabajo Práctico Especial
Segundo Cuatrimestre 2024

72.07 Protocolos de Comunicación

Integrantes del grupo

Diego Badín	63551
Diego Rabinovich	63155
Magdalena Taurian	62828
Julieta Techenski	62547

Fecha de entrega: 26 de Noviembre de 2024

Índice

1. Descripción detallada de los protocolos y aplicaciones desarrolladas	2
1.1 Server POP3	2
1.2 Protocolo de Management (version 1.0)	2
2. Problemas encontrados durante el diseño y la implementación	2
3. Limitaciones de la aplicación	2
4. Posibles extensiones	2
5. Conclusiones	2
6. Ejemplos de prueba	3
7. Guia de instalación detallada y precisa	3
8. Instrucciones para la configuración	3
9. Ejemplos de configuración y monitoreo	3
10. Documento de diseño del proyecto	3

1. Descripción detallada de los protocolos y aplicaciones desarrolladas

1.1 Server POP3

El servidor se corre con las especificaciones en el README, y se van extrayendo los argumentos pasados por línea de comandos. Estos argumentos permiten especificar los puertos y direcciones con las que se van a poder conectar los usuarios. También se puede definir usuarios y contraseñas presentes en el directorio, también pasado por argumentos. De no coincidir un directorio con un usuario pasado por parámetros, entonces no se va a poder autenticar, es decir, no va a poder acceder a los mails. Este directorio es el que contendrá los directorios de los distintos usuarios. Cabe destacar que los directorios siguen una estructura predeterminada y previamente creada.

Posteriormente, el servidor se inicializa junto con sus estructuras y las credenciales de los usuarios autorizados en el servidor y se espera las conexiones de clientes.

Cuando un cliente se conecta se acepta la conexión y se encuentra en el primer estado **USER_AUTH**. Una vez que el usuario ingresa la contraseña de la forma indicada en el RFC de pop3. El mismo pasa a estar en el estado de **USER_PASS** en donde ingresa la contraseña. En el caso de contraseña incorrecta, el usuario regresa al estado anterior. En caso contrario, el usuario ingresa en el estado de **TRANSACTION**. Desde este estado, se conservaron las especificaciones del rfc y cómo último estado, en caso de que se corra el comando QUIT en el estado de TRANSACTION, se pasa el estado de **UPDATE**.

1.2 Protocolo de Management

El protocolo utiliza el protocolo de comunicación **TCP** debido a la fiabilidad y orden que ofrece. TCP asegura que la transmisión de datos entre el cliente y el servidor sea completa, sin errores y en el orden correcto, lo cual es importante porque se realiza el manejo de credenciales sensibles como nombres de usuario y contraseñas.

El objetivo de este protocolo es permitir mediante una aplicación cliente acceso a métricas y la posibilidad de modificar la configuración del servidor.

Para el protocolo de management se armó un cliente que permite al especificar las credenciales válidas por línea de comando como se desarrolla en el README del proyecto, junto con el comando de management que se desea ejecutar. Se establecieron 5 comandos para permitir al usuario administrador realizar modificaciones en tiempo de ejecución del servidor:

- **logs:** Este comando permite al administrador obtener información sobre los accesos de los usuarios al servidor. Se provee información sobre el día hora y el tipo de acceso (login o logout).
- **addu:** Este comando permite al administrador agregar credenciales de usuarios al servidor. El mismo crea carpetas para el usuario agregado.
- **deleu:** Este comando permite al administrador desregistrar usuarios en el servidor. En caso de intentar registrarse nuevamente con los mismos. El servidor no reconocerá las credenciales al reintentar ingresar. En caso de encontrarse activo el mismo en tiempo de ejecución del comando, el usuario podrá correr un comando y luego se cerrará la sesión
- **metrics:** Este comando permite al administrador obtener información sobre las conexiones históricas, los bytes totales transferidos y la cantidad de usuarios conectados.
- **users:** Este comando permite al administrador obtener un listado de los usuarios conectados y no conectados del servidor de pop3.

Adicionalmente, se implementó una conexión continua que permite que el manager establezca una conexión continua con el servidor y se corran múltiples comandos sin necesitar correr nuevamente el cliente. Esta conexión se establece mediante el uso de netcat en el puerto y dirección especificados para el manager.

1.2.2 Ejemplo de uso de los comandos

```
login root:root

users

addu user:user

metrics

deleu root

logs
```

2. Problemas encontrados durante el diseño y la implementación

En la implementación los problemas encontrados fueron principalmente en relación a la primera sección de definición del funcionamiento básico del servidor al migrar a la configuración no bloqueante del mismo con select. También se tomó la decisión de implementar un parser propio que tuvo que ser modificado en varias ocasiones durante el desarrollo del trabajo.

Sin embargo, ambas dificultades pudieron ser resueltas sin problemas adicionales.

3. Limitaciones de la aplicación

La aplicación fue implementada de forma que se deberían soportar como mínimo 500 usuarios conectados.

4. Posibles extensiones

Una de las posibles extensiones podría ser incorporar comandos adicionales al server de management que permite realizar configuraciones adicionales como incrementar cantidad de usuarios soportados.

5. Conclusiones

En el desarrollo del trabajo logramos implementar un protocolo existente y, además, diseñar e implementar un protocolo propio, lo que nos permitió abordar de manera práctica los conceptos teóricos estudiados durante la materia. Esta experiencia nos brindó una comprensión más profunda de los principios de las comunicaciones en red, desde el diseño lógico hasta la implementación y prueba de un protocolo funcional.

Por un lado, al trabajar con un protocolo ya existente, adquirimos experiencia en la interpretación y aplicación de estándares definidos, lo que nos permitió entender cómo los protocolos establecen reglas claras para la transmisión de datos.

Por otro lado, el desarrollo de un protocolo propio representó un reto aún mayor, ya que debimos diseñar desde cero las reglas y procedimientos para la transmisión de información.

En conclusión, este trabajo integró aspectos teóricos y prácticos que reforzaron los contenidos abordados durante la materia y poder observar cómo se realizan las aplicaciones prácticas de los mismos.

6. Ejemplos de prueba

A continuación se enumeran las pruebas realizadas para demostrar el correcto funcionamiento del servidor POP3.

- Soporte de IPv4 e IPv6 tanto del manager como del pop3
- Obtener un mensaje más chico que el buffer a través de curl
- Obtener un mensaje más grande que el buffer a través de curl
- Transformaciones utilizando transformaciones con el comando base64.

```

manurodriguez@ACERNOTEBOOK:~/Desktop/mt/protos/TP_PROTOS$ nc localhost 1081
+OK POP3 server ready.
user s
+OK
pass s
+OK Logged in.
retr 1
+OK message follows
QXN1bnRvOjBQZXJkw60gdW4gYXJjaGl2by4uLiDCoXkGbGEgZGlnbmlkYWQhIPCfkrSKSG9sYSBb
Tm9tYnJlIGRlbCBZEXN0aW5hdGFyaW9dLAoKRXN0b3kgZW4gYnVzY2EgZGUgdW4gYXJjaGl2byBx
dWUsIGp1cmFyw61hLCBndWFyZM0pIGVuIGFsZ806biBsdWdhciBzw7pwZXIgbM0zZ2ljby4uLiBo
YXN0YSBxdWUgbWUgZGkgY3VlbnRhIGRlIHf1ZSBsbyBndWFyZM0pIGNvbW8gImFzZmtnamRrX2Zp
bmFsX2ZpbmFsX0ZJTktFMX3YyLmRvY3giLgoKU2kgcG9yIGNhc3VhbGlkYWQgbG8gZW5jdWVudHJh
cyBlbiBlbCBzZXJ2aWRvciBvIGVzY3VjaGFzIHJlbW9yZXMgZGUgc3UgcGFyYWRLcm8sIHBvciBm
YXZvciBhds0tc2FtZS4gTWllbnRyYXMgdGFudG8sIHByb21ldG8gcmVub21icmFyIGlpcyBhcmNo
aXZvcyBjb21vIHVuYSBwZXJzb25hIG5vcm1hbCAobyBlc28gaW50ZW50YXLDqSkuCgpHcmFjaWFz
IHBvciB0dSBheXVkySwKQ2FybGl0b3MsIGVsIGRlc29yZ2FuaXphZG8gZGlnaXRhbC4K

.
list
+OK 5 messages (2497 octets)
1 507
2 452
3 530
4 472
5 536
.

```

Imagen 6.1: Obtención de un mail mediante el servidor POP3 con transformación de /bin/base64.

```

manurodriguez@ACERNOTEBOOK:~/Desktop/mt/protos/maildir/s/new$ cat mail4.txt | base64
QXN1bnRvOjBQZXJkw60gdW4gYXJjaGl2by4uLiDCoXkGbGEgZGlnbmlkYWQhIPCfkrSKSG9sYSBb
Tm9tYnJlIGRlbCBZEXN0aW5hdGFyaW9dLAoKRXN0b3kgZW4gYnVzY2EgZGUgdW4gYXJjaGl2byBx
dWUsIGp1cmFyw61hLCBndWFyZM0pIGVuIGFsZ806biBsdWdhciBzw7pwZXIgbM0zZ2ljby4uLiBo
YXN0YSBxdWUgbWUgZGkgY3VlbnRhIGRlIHf1ZSBsbyBndWFyZM0pIGNvbW8gImFzZmtnamRrX2Zp
bmFsX2ZpbmFsX0ZJTktFMX3YyLmRvY3giLgoKU2kgcG9yIGNhc3VhbGlkYWQgbG8gZW5jdWVudHJh
cyBlbiBlbCBzZXJ2aWRvciBvIGVzY3VjaGFzIHJlbW9yZXMgZGUgc3UgcGFyYWRLcm8sIHBvciBm
YXZvciBhds0tc2FtZS4gTWllbnRyYXMgdGFudG8sIHByb21ldG8gcmVub21icmFyIGlpcyBhcmNo
aXZvcyBjb21vIHVuYSBwZXJzb25hIG5vcm1hbCAobyBlc28gaW50ZW50YXLDqSkuCgpHcmFjaWFz
IHBvciB0dSBheXVkySwKQ2FybGl0b3MsIGVsIGRlc29yZ2FuaXphZG8gZGlnaXRhbC4K
manurodriguez@ACERNOTEBOOK:~/Desktop/mt/protos/maildir/s/new$

```

Imagen 6.1: Obtención de un mail en base64.

7. Guia de instalación detallada y precisa

Para ejecutar el servidor se debe correr los siguientes comandos dentro del directorio bin:

```
./server -d <maildir_path> -U <user>:<pass> [[-u  
<user>:<pass>]...] [OPTION]...
```

- -h imprime la ayuda y termina.
- -l <POP3 addr> es la dirección donde servirá el servidor POP3. Si no se especifica, su valor default es 0.0.0.0..
- -L <MGMT addr> es la dirección donde servirá el servicio de management. Si no se especifica, su valor default es 127.0.0.1..
- -p <POP3 port> es el puerto donde correrá el servidor. Si no se especifica, su valor default es 1080.
- -P <MGMT port> es el puerto entrante conexiones configuración. Si no se especifica, su valor default es 8080.
- -u <user>:<password> son los distintos usuarios que hay en el servidor. En esta opción se deben incluir TODOS los usuarios que aparecen dentro del directorio mails y asignarles una contraseña.
- -U <user>:<password> es el usuario y contraseña del administrador del servidor. Estas credenciales son las que se deben mandar siempre que se manden requests con el cliente desarrollado.
- -v imprime información sobre la versión versión y termina.
- -d <Maildir path> es el directorio de mails del servidor. Aquí dentro se encontrarán los directorios de los distintos usuarios. Este respeta una cierta estructura, ver sección "Estructura del directorio de mails" para más información.
- -t <cmd> es el ejecutable para llevar a cabo transformaciones.

8. Instrucciones para la configuración

Para ejecutar el cliente se puede hacer con netcat y siguiendo los comandos descritos en la sección 1.2 o corriendo el siguiente comando:

```
./manager_client -S <user>:<password> [OPTION]...
```

- -S <user>:<password> es el usuario y contraseña del administrador del servidor. Este debió haber sido especificado al ejecutar el servidor con el flag -U.
- -h imprime la ayuda y termina.
- -H <host> es la dirección donde servirá el servicio de management. Si no se especifica, su valor default es 127.0.0.1..
- -P <port> es el puerto entrante conexiones configuración. Si no se especifica, su valor default es 8080.
- -U envía una solicitud para obtener los usuarios registrados.

- -A <user>:<password> envía una solicitud para agregar un usuario al servidor.
- -D <user> envía una solicitud para eliminar un usuario al servidor.
- -M envía una solicitud para obtener métricas específicas del servidor.
- -L envía una solicitud para obtener los logs del servidor.

9. Ejemplos de configuración y monitoreo

Ejemplo de configuración de server:

```
./pop3 -u root:root -p 1080 -P 1090 -l 172.23.146.2 -U admin:admin -d maildir
-L ::1
```

Ejemplo de configuración de cliente:

```
./bin/manager_client -S admin:admin -H ::1 -P 1090 -U
```

10. Documento de diseño del proyecto

El proyecto tiene la siguiente estructura:

