

# **Pre-entrega Trabajo Práctico Especial**

---

**Protocolos de Comunicación**

Andrés Mata Suarez - 50143

Jimena Pose - 49015

Pablo Ballesty - 49359

# Índice

<b>1. Documentación relevante para el desarrollo</b>	<b>2</b>
<b>2. Protocolos a desarrollar</b>	<b>2</b>
<b>3. Potenciales problemas y dificultades</b>	<b>4</b>
3.1. Comunicación encriptada . . . . .	4
3.2. Transparencia . . . . .	4
3.3. Concurrencia . . . . .	4
3.4. Manejo de grandes <i>streams</i> de información . . . . .	5
3.5. Controles y aplicaciones externas . . . . .	5
<b>4. Ambiente de desarrollo y testing</b>	<b>5</b>
<b>5. Casos de prueba a realizar</b>	<b>5</b>
5.1. Testeos de requerimientos funcionales . . . . .	5
5.2. Testeos de requerimientos no funcionales . . . . .	8

## 1. Documentación relevante para el desarrollo

Para el análisis del trabajo práctico se utilizan los siguientes documentos

- RFC 6120: Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP): Core
- RFC 6121: Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP): Instant Messaging and Presence
- RFC 6122: Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP): Address Format
- XEP 0096: SI File Transfer

Posiblemente sean necesarios los siguientes

- RFC 4854: A Uniform Resource Name (URN) namespace for use in XMPP extensions
- RFC 5246: The Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.2
- RFC 2222: Simple Authentication and Security Layer (SASL)

## 2. Protocolos a desarrollar

A continuación se presenta el RFC del protocolo *configurotocol 1.0*, diseñado para manejar la configuración del servidor proxy.

### Configurotocol 1.0

#### Resumen

Configurotocol es un protocolo desarrollado para poder configurar en tiempo real y de forma remota la aplicación proxy Isecu.

#### Estado del documento

Este protocolo forma parte de la entrega del Trabajo Práctico Especial para la materia de Protocolos de Comunicación, de la carrera Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA).

#### 1. Introducción

Configurotocol es un protocolo sin estado que permite a una entidad cliente consultar y setear parámetros de configuración de la aplicación proxy Isecu.

#### 2. Descripción

El protocolo está diseñado para poder ejecutar comandos de configuración en tiempo real y de forma remota. Un comando va a estar formado por instrucciones. A continuación se definen ambos conceptos y sus respectivos formatos.

##### 2.1 Objeto

Un objeto es un conjunto de 2 elementos: clave y valor. Un objeto es igual a otro si ambos contienen la misma clave. La clave es case insensitive y el valor es key sensitive.

Un objeto puede ser:

```
simple -->  clave : "valor"
```

ó

```
compuesto --> clave : ["valor1", "valor2", ... , "valorn"]
```

##### 2.2 Comando

Un comando es un conjunto de objetos dentro de llaves. Los objetos están separados por comas. Que un comando sea un conjunto, implica que no contiene elementos repetidos y que el orden en que se encuentran es irrelevante.

Ejemplo de comando:

```
{nombre : "Thulsa", apellido : "Doom"}
```

### 3. Comandos válidos

Anteriormente se definió el formato de los comandos; en esta sección se especifican los comandos que soporta el protocolo.

Un comando es considerado válido si cumple con las siguientes reglas:

- A. Respeta el formato de comando especificado en 2.2.
- B. Posee al menos tres objetos, "user", "password" y "type", siendo todos ellos de formato simple.
- C. El objeto "type" debe tener como valor "query" o "assignation".
- D. En caso de ser del tipo "query" debe cumplir con lo especificado en 3.1.
- E. En caso de ser del tipo "assignation" debe cumplir con lo especificado en 3.2.

#### 3.1 Comandos de tipo "query"

Un comando que cumple con las reglas A, B, C y es del tipo "query" se considera válido si además posee un objeto con clave "parameter", cuyo valor sea alguno de los siguientes:

- server
- blacklist
- caccess
- multiplex
- silence
- filter

#### 3.2 Comandos de tipo "assignation"

Un comando que cumple con las reglas A, B, C y es del tipo "assignation" se considera válido si posee al menos uno de los siguientes objetos, y son todos válidos:

##### 3.2.1 Server

El objeto server debe ser de formato compuesto, y debe tener exactamente dos valores. El primero debe ser la dirección del servidor y el segundo el puerto.

Ejemplo:

```
{ user:"foo", password:"foo", type:"assignation",  
  server:["xmpp.example.com","5222"] }
```

##### 3.2.2 Blacklist

El objeto blacklist debe ser de formato compuesto y de algún tipo de los siguientes:

Tipo "range":

```
blacklist:["range","user","from","to"]
```

Tipo "logins":

```
blacklist:["logins","user","qty"]
```

Tipo "net":

```
blacklist:["net","ip"]
```

```
blacklist:["net","network","netmask"]
```

##### 3.2.3 Acceso concurrente

El objeto caccess debe ser de formato compuesto y debe respetar el siguiente

```
formato:
  caccess:["user","qty"]
```

#### 3.2.4 Multiplexador de cuentas

El objeto multiplex debe ser de formato compuesto y debe respetar el siguiente

```
formato:
  multiplex:["jid", "serverto"]
```

#### 3.2.5 Silenciar usuarios

El objeto silence debe ser de formato simple y debe respetar el siguiente formato:

```
silence:"user"
```

#### 3.2.6 Filtros

El objeto filter debe ser de formato compuesto y debe respetar el siguiente formato:

```
filter["filtername","on/off"]
```

### 4. Respuestas

Luego de la ejecución de un comando la aplicación enviará una respuesta.

Toda respuesta va a contener el objeto status, con valor "OK" o "ERROR" correspondiente a una respuesta satisfactoria o no, respectivamente. Luego de cualquier comando de tipo "assignation" se va a responder con una respuesta conformada sólo con un objeto status. En caso de que el comando haya sido de tipo "query" los resultados de esa query se enviarán en formato compuesto o simple, dependiendo de la cantidad de resultados obtenidos, en el objeto "data".

## 3. Potenciales problemas y dificultades

### 3.1. Comunicación encriptada

Como se especifica en RFC 6120, cuando dos entidades quieren comunicarse, primero negocian qué método de encriptación utilizarán, es decir, el server manda sus *features* y el cliente avisa cuál utilizará. Luego, comienzan nuevamente la sesión, utilizando el método escogido.

Para el servidor proxy, esto es sin dudas un problema: luego de que ambas entidades escojan un protocolo de encriptación (los dos que se mencionan son TLS y SASL) los paquetes comienzan a viajar encriptados y por ende, se vuelve dificultosa la implementación de algunos de los requerimientos que se piden (en especial los de transformaciones de datos, como es el filtro de l33t).

Para evitar la llegada de paquetes asegurados al proxy, se decide que una vez negociado el método a utilizar por las dos entidades, el server proxy abrirá dos endpoints de conexión, uno para cada extremo del intercambio, de manera tal que sepa encriptar y desencriptar los mensajes de cada parte de la conexión. Ejemplificando, si quiere reenviar todo lo recibido del cliente al servidor, previamente deberá desencriptarlo y luego volver a encriptarlo.

### 3.2. Transparencia

El proxy XMPP a desarrollar debería actuar de manera completamente invisible frente a cada par de entidades (cliente y servidor) conectadas. En otras palabras, el flujo de información que envía una parte debería arribar sin ningún tipo de alteración al otro extremo de la conexión, siempre y cuando no estén activas ninguna de las funciones de transformación ofrecidas por la aplicación. Por su parte, el resto de los requerimientos funcionales no deberían modificar en lo más mínimo el *stream* XML enviado entre pares.

### 3.3. Concurrencia

Frente a cantidades superlativas de conexiones, el proxy debería estar diseñado para trabajar de manera performante, optimizando el manejo de hilos de ejecución. Para tal fin, se opta por la implementación de un patrón de *pool* de *threads*. La creación atolondrada de *threads* podría consumir demasiados recursos en un período relativamente corto de tiempo; por el contrario, la constante reutilización de hilos de ejecución para nuevas conexiones podría provocar un verdadero cuello de botella en la performance y el tiempo de ejecución de la aplicación. El objetivo de este inciso radica en encontrar el balance correcto entre la creación y reutilización de threads, de tal manera que el sistema funcione en condiciones óptimas.

Por supuesto, la destrucción criteriosa de hilos inactivos es un factor tan importante como sendos anteriores. De más está decir que el consumo de recursos del sistema debería ser el mínimo posible.

### 3.4. Manejo de grandes *streams* de información

Los *streams* de información que se consideren de gran tamaño deben ser almacenados temporalmente en disco. Obviar esta política implicaría riesgo de agotación de la memoria y, en consecuencia, la pérdida de la estabilidad deseada en la aplicación. Debido a esto, es necesario implementar un módulo eficiente con la función de mantener ciertos *streams* en disco e ir llevándolos a memoria a medida que sea necesario. La aplicación no debería dejar de funcionar (o comenzar a funcionar erráticamente) debido al tamaño de los *streams* que se manejen.

De nuevo, se espera que el manejo de recursos sea eficiente: no es deseable la creación excesiva de archivos en disco así como tampoco lo es la no eliminación de archivos que ya no están en uso por la aplicación.

### 3.5. Controles y aplicaciones externas

En caso de que algún control efectuado por la aplicación de proxy (por ej.: control de accesos) tenga efecto sobre cierta entidad en una conexión, el mensaje de error devuelto deberá tener la forma de un mensaje de error XMPP. Una aplicación externa que utilice el proxy no debería tener motivos para sospechar que un error del tipo mencionado no proviene del otro *endpoint* de conexión.

## 4. Ambiente de desarrollo y testing

La aplicación será desarrollada bajo entorno Unix/Linux.

Para la realización de testeos de unidad, se utilizará el framework **JUnit** (<http://www.junit.org/>).

Para testeos de carga (*stress-testing*), se utilizará la aplicación **JMeter** (<http://jakarta.apache.org/jmeter/>).

Como servidor de XMPP se utilizará **ejabberd** (<http://www.ejabberd.im/>); el mismo puede instalarse en Ubuntu directamente desde los repositorios ejecutando desde consola:

```
sudo apt-get install ejabberd
```

Como cliente se utilizará **Pidgin** (<http://www.pidgin.im/>); el mismo puede instalarse en Ubuntu directamente de los repositorios ejecutando desde consola:

```
sudo apt-get install pidgin
```

## 5. Casos de prueba a realizar

Para la ejecución de los casos de prueba, se va a contar con los siguientes usuarios:

- **foo** con contraseña **123123123**
- **bar** con contraseña **123123123**
- **baz** con contraseña **123123123**
- **foobar** con contraseña **123123123**

### 5.1. Testeos de requerimientos funcionales

<b>Funcionalidad</b>	Por rango de horarios
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Utilizar el protocolo <i>configurotocol</i> para exigir que el usuario <b>foo</b> sólo pueda acceder de 6:00 a 18:00 horas. Iniciar sesión con dicho usuario en dicho rango horario.
<b>Resultado esperado</b>	El usuario <b>foo</b> inicia sesión sin problemas.

<b>Funcionalidad</b>	Por rango de horarios
<b>Tipo de test</b>	Negativo
<b>Descripción</b>	Utilizar el protocolo <i>configurotocol</i> para exigir que el usuario <b>foo</b> sólo pueda acceder de 6:00 a 18:00 horas. Iniciar sesión con dicho usuario fuera de ese rango horario.
<b>Resultado esperado</b>	El usuario <b>foo</b> no tiene permitido el inicio de sesión en dicho rango horario. Se recibe un error acorde al protocolo.

<b>Funcionalidad</b>	Por rango de horarios
<b>Tipo de test</b>	Negativo
<b>Descripción</b>	Utilizar el protocolo <i>configurotocol</i> para exigir que el usuario <b>foo</b> sólo pueda acceder de 19:00 a 06:00 horas. Iniciar sesión con dicho usuario dentro de ese rango horario.
<b>Resultado esperado</b>	El usuario <b>foo</b> no tiene permitido el inicio de sesión en dicho rango horario. Se recibe un error acorde al protocolo. Que el configurotocol permita este seteo.

<b>Funcionalidad</b>	Por cantidad de logins exitosos por usuario y día
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Asegurarse de que el usuario <b>bar</b> no haya iniciado sesión anteriormente en el día. Utilizar el protocolo <i>configurotocol</i> para exigir que el usuario <b>bar</b> sólo pueda acceder al sistema un máximo de 1 (una) vez por día. Iniciar sesión en el sistema como dicho usuario.
<b>Resultado esperado</b>	El usuario <b>bar</b> inicia sesión sin problemas.

<b>Funcionalidad</b>	Por cantidad de logins exitosos por usuario y día
<b>Tipo de test</b>	Negativo
<b>Descripción</b>	Asegurarse de que el usuario <b>bar</b> no haya iniciado sesión anteriormente en el día. Utilizar el protocolo <i>configurotocol</i> para exigir que el usuario <b>bar</b> sólo pueda acceder al sistema un máximo de 1 (una) vez por día. Iniciar sesión en el sistema como dicho usuario. Cerrar sesión. Iniciar sesión una vez más.
<b>Resultado esperado</b>	El usuario <b>bar</b> ya cumplió su cuota diaria de accesos. El segundo login no es aceptado. Se devuelve mensaje de error acorde al protocolo.

<b>Funcionalidad</b>	Por lista negra (dirección IP)
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Utilizar el protocolo <i>configurotocol</i> para impedir conexiones entrantes de la dirección 192.168.1.50. Iniciar sesión como <b>baz</b> desde la dirección 192.168.1.51.
<b>Resultado esperado</b>	El usuario <b>baz</b> inicia sesión sin problemas.

<b>Funcionalidad</b>	Por lista negra (dirección IP)
<b>Tipo de test</b>	Negativo
<b>Descripción</b>	Utilizar el protocolo <i>configurotocol</i> para impedir conexiones entrantes de la dirección 192.168.1.50. Iniciar sesión como <b>dragon</b> desde la dirección 192.168.1.50.
<b>Resultado esperado</b>	La dirección 192.168.1.50 se encuentra en la lista negra. No se permite el inicio de sesión. Se devuelve mensaje de error acorde al protocolo.

<b>Funcionalidad</b>	Por lista negra (redes IP)
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Utilizar el protocolo <i>configurotocol</i> para impedir conexiones entrantes del rango de direcciones 192.168.1.0/25. Iniciar sesión como <b>foobar</b> desde la dirección 192.168.1.130. Iniciar sesión como <b>baz</b> desde la dirección 192.168.1.254.
<b>Resultado esperado</b>	Ambos usuarios inician sesión sin problemas.

<b>Funcionalidad</b>	Por lista negra (redes IP)
<b>Tipo de test</b>	Negativo
<b>Descripción</b>	Utilizar el protocolo <i>configurotocol</i> para impedir conexiones entrantes del rango de direcciones 192.168.1.0/25. Iniciar sesión como <b>foobar</b> desde la dirección 192.168.1.126. Iniciar sesión como <b>bar</b> desde la dirección 192.168.1.10.
<b>Resultado esperado</b>	No se permite ninguno de los dos inicios de sesión. Se devuelven mensajes acordes para cada instancia de la aplicación.

<b>Funcionalidad</b>	Por cantidad de sesiones concurrentes
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Utilizar el protocolo <i>configurotocol</i> para restringir la cantidad máxima de sesiones concurrentes del usuario <b>baz</b> a 3. Iniciar sesión como dicho usuario desde 2 clientes distintos.
<b>Resultado esperado</b>	Se permite el inicio de sesión en cada instancia del programa.

<b>Funcionalidad</b>	Por cantidad de sesiones concurrentes
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Utilizar el protocolo <i>configurotocol</i> para restringir la cantidad máxima de sesiones concurrentes del usuario <b>baz</b> a 3. Iniciar sesión como dicho usuario desde 3 clientes distintos. Utilizar un nuevo cliente e iniciar sesión nuevamente.
<b>Resultado esperado</b>	Se permite el inicio de sesión en el último cliente, y el primer cliente que se utilizó se desconecta recibiendo un error acorde al protocolo.

<b>Funcionalidad</b>	Por silenciamiento de usuarios
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Utilizar el protocolo <i>configurotocol</i> para asegurarse de que el usuario <b>foobar</b> no se encuentre silenciado. Iniciar sesión como dicho usuario y emitir mensajes hacia el usuario <b>foo</b> que estará conectado. Luego el usuario <b>foo</b> emite mensajes hacia <b>foobar</b> .
<b>Resultado esperado</b>	Los usuarios se comunican sin problemas.

<b>Funcionalidad</b>	Por silenciamiento de usuarios
<b>Tipo de test</b>	Negativo
<b>Descripción</b>	Utilizar el protocolo <i>configurotocol</i> para silenciar al usuario <b>foobar</b> . Iniciar sesión como dicho usuario y emitir mensajes hacia el usuario <b>foo</b> que estará conectado. Luego <b>foo</b> envía mensajes hacia <b>foobar</b> y hacia <b>bar</b> .
<b>Resultado esperado</b>	<b>foo</b> y <b>foobar</b> no pueden comunicarse, y <b>bar</b> recibe los mensajes de <b>foo</b> .

<b>Funcionalidad</b>	Filtros(L33t)
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Mediante <i>configurotocol</i> activar el filtro de <b>L33t</b> . Emitir mensajes desde <b>foo</b> hacia <b>bar</b> que posean vocales.
<b>Resultado esperado</b>	<b>bar</b> recibe los mensajes en formato <b>L33t</b> .

<b>Funcionalidad</b>	Filtros(L33t)
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Mediante <i>configurotocol</i> activar el filtro de <b>L33t</b> . Emitir mensajes desde <b>foo</b> hacia <b>bar</b> que posean vocales.
<b>Resultado esperado</b>	<b>bar</b> recibe los mensajes en formato <b>L33t</b> .

<b>Funcionalidad</b>	Filtros(Hash)
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Mediante <i>configurotocol</i> activar el filtro de <b>Hash</b> . Enviar un archivo desde <b>foo</b> hacia <b>bar</b> . Asegurarse que se envía el hash correspondiente.
<b>Resultado esperado</b>	<b>bar</b> recibe el archivo <b>L33t</b> sin problemas.

<b>Funcionalidad</b>	Filtros(Hash)
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Mediante <i>configurotocol</i> activar el filtro de <b>Hash</b> . Enviar un archivo desde <b>foo</b> hacia <b>bar</b> . Quitar el hash del mensaje.
<b>Resultado esperado</b>	<b>bar</b> recibe el archivo sin problemas, con el hash generado.

<b>Funcionalidad</b>	Filtros(Hash)
<b>Tipo de test</b>	Negativo
<b>Descripción</b>	Mediante <i>configurotocol</i> activar el filtro de <b>Hash</b> . Enviar un archivo desde <b>foo</b> hacia <b>bar</b> . Alterar el hash.
<b>Resultado esperado</b>	<b>bar</b> no recibe el archivo.



<b>Funcionalidad</b>	Encadenamiento de proxies
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Levantar una instancia del proxy en un host. Luego, levantar una nueva instancia en otro host, la misma debe estar configurada para usar la primera.
<b>Resultado esperado</b>	El proxy debe correr normalmente sin problema alguno.

<b>Funcionalidad</b>	Encadenamiento de proxies
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Levantar una instancia del proxy en un host. Luego, levantar una nueva instancia del proxy del otro grupo en otro host, la misma debe estar configurada para usar la primera.
<b>Resultado esperado</b>	El proxy debe correr normalmente sin problema alguno.

<b>Funcionalidad</b>	Logging
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Conectar los usuarios <b>foo</b> y <b>bar</b> . Desde el usuario <b>foo</b> enviar un mensaje al usuario <b>bar</b> .
<b>Resultado esperado</b>	Verificar que el proxy deje registro de los accesos en la consola y/o en un archivo que permitan entender qué requests están pasando por el proxy.

## 5.2. Testeos de requerimientos no funcionales

<b>Requerimiento no funcional</b>	Envío de archivos
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Desde el usuario <b>foo</b> enviar un archivo a <b>bar</b> de un tamaño de 30Mb.
<b>Resultado esperado</b>	<b>bar</b> recibe el archivo sin problemas.

<b>Requerimiento no funcional</b>	Concurrencia
<b>Tipo de test</b>	Positivo
<b>Descripción</b>	Configurar JMeter para que realice $n$ conexiones al servidor proxy y emita mensajes. Ir aumentando $n$ .
<b>Resultado esperado</b>	No se rechazan conexiones y pueden emitirse los mensajes.