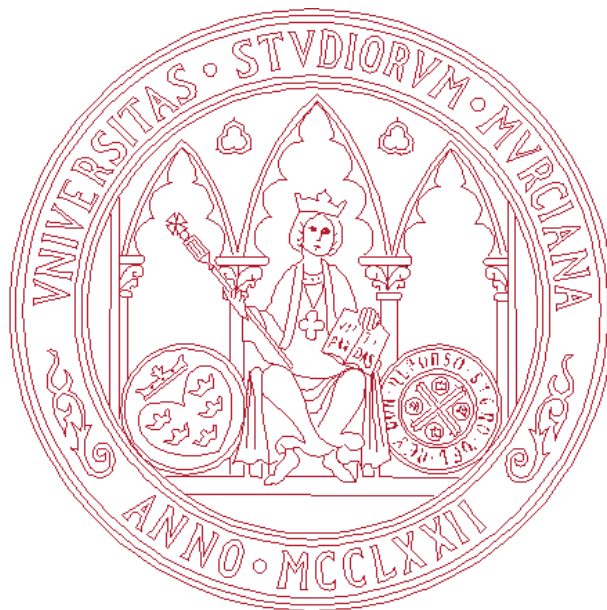


DISEÑO PROYECTO NANOFILES REDES DE COMUNICACIONES

Mario Martinez Turpin
Ángel Rodríguez Artero
Grupo 1.2



Índice

Índice	2
Introducción.	2
Formato de mensajes del protocolo de comunicación con el Directorio	3
Tipos y descripción de los mensajes	4
Formato de los mensajes del protocolo de comunicación entre cliente y servidor	11
Tipos y descripción de los mensajes	11
Autómatas de protocolo	13
Mejoras adicionales implementadas.	16
Ejemplo de comunicación TCP	17
Conclusiones	19

Introducción.

En este documento se especifica el diseño de los protocolos utilizados para la comunicación entre los clientes y el directorio, usando el protocolo UDP, y la comunicación entre clientes, servidor y solicitante de ficheros, usando en este caso el protocolo TCP para garantizar la llegada de los ficheros al cliente o solicitante.

Dependiendo de la operación que el cliente desee realizar se mandan determinados mensajes con diferente formato para procesar la información necesaria en cada caso.

Además, en el documento están incluidos los autómatas que representan la comunicación Cliente→ Directorio, Directorio → Cliente, Cliente → Servidor y Servidor→ Cliente, junto con un ejemplo de comunicación TCP entre el Servidor y el Cliente y capturas de los mensajes captados mediante Wireshark.

Formato de mensajes del protocolo de comunicación con el Directorio

Para definir el protocolo de comunicación con el *Directorio*, vamos a utilizar mensajes binarios multiformato. El valor que tome el campo “opcode” (código de operación) me indicará el tipo de mensaje y por tanto cuál es su formato, es decir, qué campos vienen a continuación.

Formatos de mensajes

Formato: Control

Opcode
1 byte

Formato: OneParameter

Opcode	Parámetro
1 byte	4 bytes

Formato: TLV(Tipo-Longitud-Valor)

Opcode	Longitud del Campo	Campo
1 byte	1/2/4/8 bytes	n bytes

Formato: TwoParameter

Opcode	Parámetro 1	Parámetro 2
1 byte	4 bytes	4 bytes

Tipos y descripción de los mensajes

Mensaje: **LoginRequestMessage (OPCODE = 1)**

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Cliente → Directorio

Descripción:

Este mensaje lo envía el cliente de NanoFiles al Directorio para solicitar “iniciar sesión” y obtener el número de servidores que hay disponibles en ese momento. El valor asignado al OPCODE es 1.

Opcode
1

Mensaje: **LoginOkResponseMessage (OPCODE = 2)**

Formato: OneParameter

Sentido de la comunicación: Directorio → Cliente

Descripción:

Este mensaje lo envía el Directorio al Cliente para confirmar que el “login” se ha realizado correctamente.

El campo “Parámetro” es un entero (4 bytes) que en este caso contiene el número de servidores de ficheros que hay dados de alta en Directorio. El valor asignado al OPCODE es 2.

Opcode (1 byte)	Parámetro (4 bytes)
1	0

Mensaje: **RegisterRequestMessage (OPCODE = 6)**

Formato: TLV

Sentido de la comunicación: Cliente → Directorio

Descripción:

Este mensaje lo envía el Cliente al Directorio para solicitar registrar un usuario en la lista de estos del directorio.

El campo “Longitud del campo” es un entero (4 bytes) que en este caso contiene el número de caracteres que contiene el usuario a registrar.

El campo “Campo” contiene el tamaño en bytes del usuario.

El valor asignado al OPCODE es 6.

Opcode	Longitud del Campo	Campo
1 byte	4 bytes	n bytes

Mensaje: **RegisterOKResponseMessage (OPCODE = 7)**

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Directorio → Cliente

Descripción:

Este mensaje lo envía el Directorio al Cliente para confirmar un correcto registro de un usuario. El valor asignado al OPCODE es 7.

Opcode
7

Mensaje: **RegisterFAILResponseMessage (OPCODE = 8)**

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Directorio → Cliente

Descripción:

Este mensaje lo envía el Directorio al Cliente para indicar un fallo en el registro de un usuario. El valor asignado al OPCODE es 8.

Opcode
8

Mensaje: **ServeFiles (opcode = 9)**

Formato: OneParameter

Sentido de la comunicación: Cliente → Directorio

Descripción:

Este mensaje lo envía el cliente al directorio para solicitar compartir ficheros como servidor, el mensaje contiene el campo "opcode" y el campo "Parametro" que es un entero que contiene el valor del puerto de escucha. El valor asignado al opcode es 9.

Ejemplo: Solicitud en el puerto x

Opcode (1 byte)	Parámetro (4 bytes)
9	x

Mensaje: ServeFilesOK (opcode = 10)

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Directorio → Cliente

Descripción:

Este mensaje lo envía el directorio al cliente para confirmar que está compartiendo fichero. El valor asignado al opcode es 10.

Ejemplo:

Opcode(1 byte)
10

Mensaje: ServeFilesFail (opcode = 11)

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Directorio → Cliente

Descripción:

Este mensaje lo envía el directorio al cliente para comunicar el fallo al servir los ficheros. El valor asignado al opcode es 11.

Ejemplo:

Opcode(1 byte)
11

Mensaje: GetUsersRequestMessage (OPCODE = 12)

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Cliente → Directorio

Descripción:

Este mensaje lo envía el Cliente al Directorio para solicitar al directorio la lista de usuarios registrados. El valor asignado al OPCODE es 12.

Opcode
12

Mensaje: GetUsersOKResponseMessage (OPCODE = 13)

Formato: TLV

Sentido de la comunicación: Directorio → Cliente

Descripción:

Este mensaje lo envía el Directorio al Cliente para aceptar la petición de la lista de usuarios solicitada.

El campo “Longitud del campo” es un entero (4 bytes) que en este caso contiene la longitud del array de bytes de los usuarios.

El campo “Campo” contiene los bytes de la lista de usuarios, que aumenta cuando se registran más usuarios.

El valor asignado al OPCODE es 13.

Opcode	Longitud del Campo	Campo
1 byte	4 bytes	n bytes

Mensaje: lookupUsersRequestMessage (OPCODE = 3)

Formato: TLV

Sentido de la comunicación: Cliente → Directorio

Descripción:

Este mensaje lo envía el cliente para pedir que el Directorio le envíe la IP y puerto de un usuario que actúa de servidor.

El campo “Longitud del campo” es un entero (4 bytes) que en este caso contiene la longitud del nickname del usuario a buscar.

El campo “Campo” contiene los bytes del nickname del usuario a buscar.

El valor asignado al OPCODE es 3.

Opcode	Longitud del Campo	Campo
1 byte	4 bytes	n bytes

Mensaje: lookupUsersOKResponseMessage (OPCODE = 4)

Formato: Two Parameter

Sentido de la comunicación: Directorio → Cliente

Descripción:

Este mensaje lo envía el Directorio al Cliente para notificar como válida la petición de la búsqueda del usuario.

El campo “Parámetro 1” contiene dirección IP del usuario buscado.

El campo “Parámetro 2” contiene el puerto del usuario buscado.

El valor asignado al OPCODE es 4.

Opcode	Parámetro 1	Parámetro 2
1 byte	4 bytes	4 bytes

Mensaje: **lookupUsersFailResponseMessage (OPCODE = 5)**

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Directorio → Cliente

Descripción:

Este mensaje lo envía el Directorio para notificar como errónea la petición de la búsqueda del usuario.

El valor asignado al OPCODE es 5

Opcode
5

Mensaje: **GetFileListRequestMessage (OPCODE = 14)**

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Cliente → Directorio

Descripción:

Este mensaje lo envía el Cliente al Directorio para solicitar al directorio la lista de archivos publicados. El valor asignado al OPCODE es 14.

Opcode
14

Mensaje: **GetFileListResponseMessage (OPCODE = 15)**

Formato: TLV

Sentido de la comunicación: Directorio → Cliente

Descripción:

Este mensaje lo envía el Directorio al Cliente para aceptar la petición de la lista de archivos solicitada.

El campo "Longitud del campo" es un entero (4 bytes) que en este caso contiene la longitud del array de bytes de los archivos.

El campo "Campo" contiene los bytes de la lista de archivos, que aumenta cuando se registran más archivos.

El valor asignado al OPCODE es 15.

Opcode	Longitud del Campo	Campo
1 byte	4 bytes	n bytes

Mensaje: **PublishLocalFilesRequestMessage (OPCODE = 9)**

Formato: TLV

Sentido de la comunicación: Cliente → Directorio

Descripción:

Este mensaje lo envía el cliente para pedir que el Directorio le envíe la IP y puerto de un usuario que actúa de servidor.

El campo "Longitud del campo" es un entero (4 bytes) que en este caso contiene la longitud del nickname del usuario a buscar.

El campo "Campo" contiene los bytes del nickname del usuario a buscar.

El valor asignado al OPCODE es 3.

Opcode	Longitud del Campo	Campo
1 byte	4 bytes	n bytes

Mensaje: **PublishLocalFilesResponseMessage (OPCODE = 10)**

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Directorio → Cliente

Descripción:

Este mensaje lo envía el Directorio para notificar al cliente que su petición para publicar archivos como servidor es válida. El OPCODE asignado es 10.

Opcode
10

Mensaje: **FgstopRequestMessage (OPCODE = 18)**

Formato: TLV

Sentido de la comunicación: Cliente → Directorio

Descripción:

Este mensaje lo envía el Cliente para pedirle al Directorio cerrar la conexión.

El campo "Longitud del campo" es un entero (4 bytes) que en este caso contiene la longitud del nickname que se quiere dar de baja.

El campo "Campo" contiene los bytes del nickname que se quiere dar de baja.

El valor asignado al OPCODE es 18.

Opcode	Longitud del Campo	Campo
1 byte	4 bytes	n bytes

Mensaje: **FgstopResponseMessage (OPCODE = 19)**

Formato: Control

Sentido de la comunicación:

Descripción:

Este mensaje lo envía el Directorio para notificar al cliente que su petición para dejar de actuar como un servidor es válida. El OPCODE asignado es 19.

Opcode
19

Mensaje: **LogoutRequestMessage (OPCODE = 20)**

Formato: TLV

Sentido de la comunicación: Cliente → Directorio

Descripción:

Este mensaje lo envía el Cliente para pedirle al Directorio cerrar la conexión.

El campo "Longitud del campo" es un entero (4 bytes) que en este caso contiene la longitud del nickname que se quiere dar de baja.

El campo "Campo" contiene los bytes del nickname que se quiere dar de baja.

El valor asignado al OPCODE es 20.

Opcode	Longitud del Campo	Campo
1 byte	4 bytes	n bytes

Mensaje: **LogoutResponseMessage (OPCODE = 21)**

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Directorio → Cliente

Descripción:

Este mensaje lo envía el Directorio para notificar al cliente que su petición para cerrar la conexión es válida. El OPCODE asignado es 21.

Opcode
21

Formato de los mensajes del protocolo de comunicación entre cliente y servidor

Formatos de mensajes

Formato: FilehashMessage

operation: xxxxxxxx\n

filehash: xx\n

\n

Formato: FileMessage

operation: xxxxxxxx\n

file: (bytes)xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx\n

\n

Formato: FilesMessage

operation: xxxxxxxx\n

file: xx...\n

\n

Formato: Control

operation: xxxxxxxx\n

\n

Tipos y descripción de los mensajes

Mensaje: **Download**

Formato: FilehashMessage

Sentido de la comunicación: Cliente→ Servidor de ficheros

Descripción: Este mensaje lo envía el cliente al servidor de ficheros para solicitar la descarga de un fichero cuyo hash viene dado en el campo “filehash”.

Ejemplo:

operation: download\n

filehash: 87071b18127a076887613fa2b38511ec\n

\n

Mensaje: **Downloaded**

Formato: FileMessage

Sentido de la comunicación: Servidor→ Cliente

Descripción: Este mensaje lo envía el servidor al cliente para entregar los bytes del archivo que el cliente ha pedido previamente.

Ejemplo:

operation: downloaded\n

file: bytesnombrefichero\n

\n

Mensaje: **QueryFiles**

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Cliente→ Servidor de ficheros

Descripción: Este mensaje lo envía el cliente al servidor de ficheros para solicitar los ficheros.

Ejemplo:

operation: queryfiles\n

\n

Mensaje: **ServedFiles**

Formato: FilesMessage

Sentido de la comunicación: Servidor de ficheros→ Cliente

Descripción: Este mensaje lo envía el servidor al cliente con la lista de los ficheros disponibles para descargar

Ejemplo:

operation: servedfiles\n

files: nombrefichero.txt, ... \n

\n

Mensaje: **Close**

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Cliente→ Servidor de ficheros

Descripción: Este mensaje lo envía el cliente al servidor de ficheros para salir del buscador o browser.

Ejemplo:

operation: close\n

\n

Mensaje: **NotFound**

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Servidor de ficheros → Cliente

Descripción: Este mensaje lo envía el servidor al cliente para decirle que el archivo que ha pedido no existe en la carpeta del servidor.

Ejemplo:

operation: notfound\n

\n

Mensaje: **Filelength**

Formato: Control

Sentido de la comunicación: Servidor de ficheros → Cliente

Descripción: Este mensaje lo envía el servidor al cliente notificando cuantos mensajes de tipo **Downloaded** tiene que recibir.

Ejemplo:

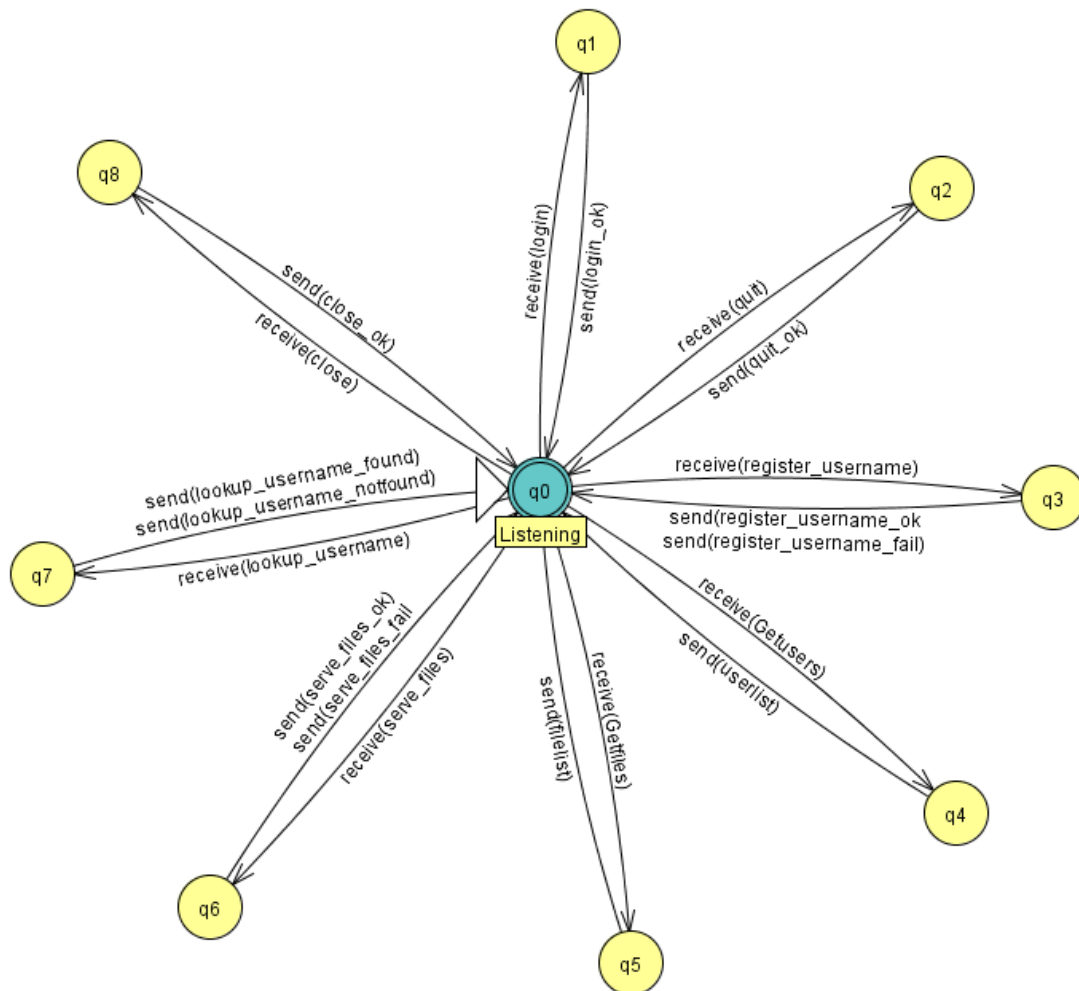
operation: filelength\n

filelength: nummensajes\n

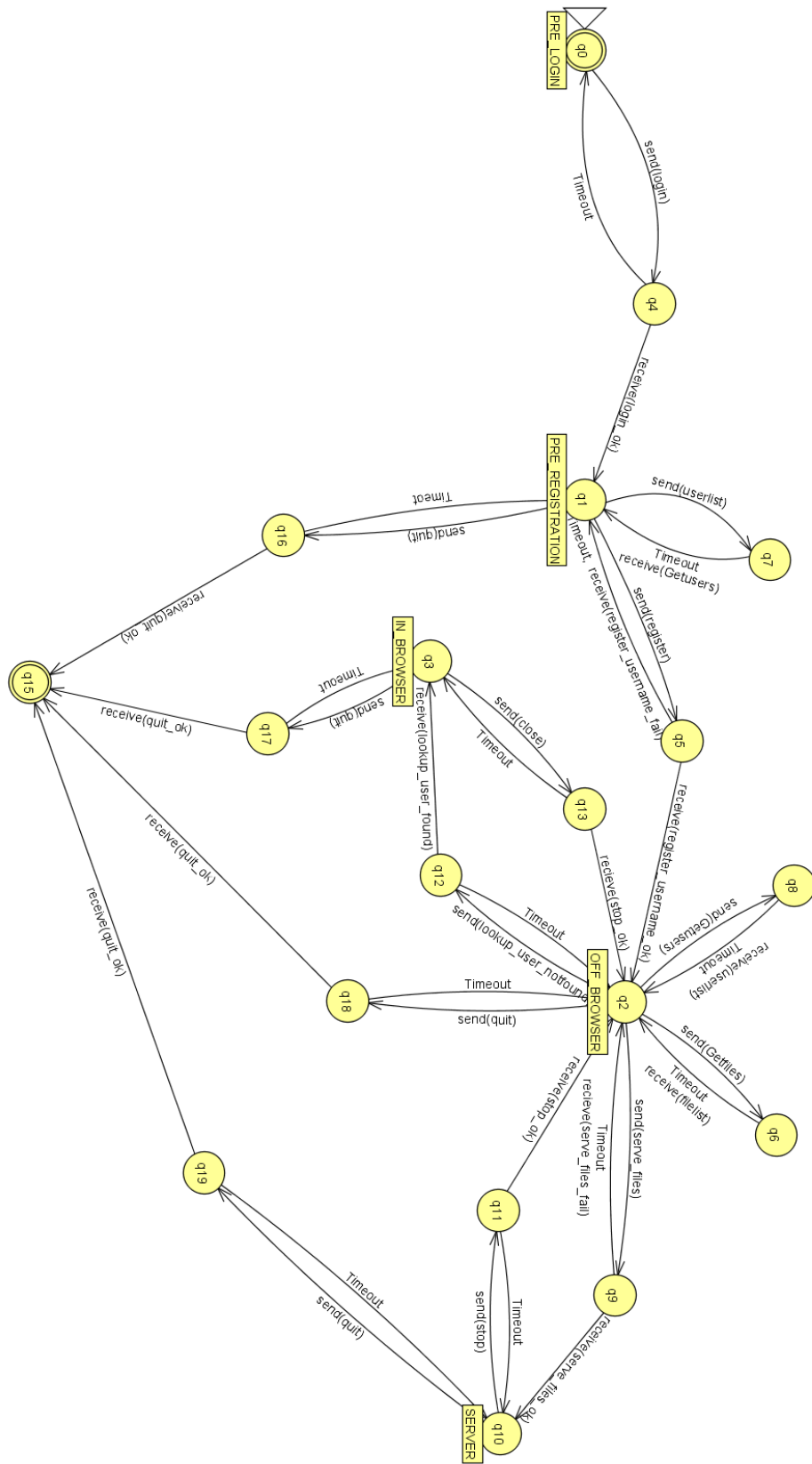
\n

Autómatas de protocolo

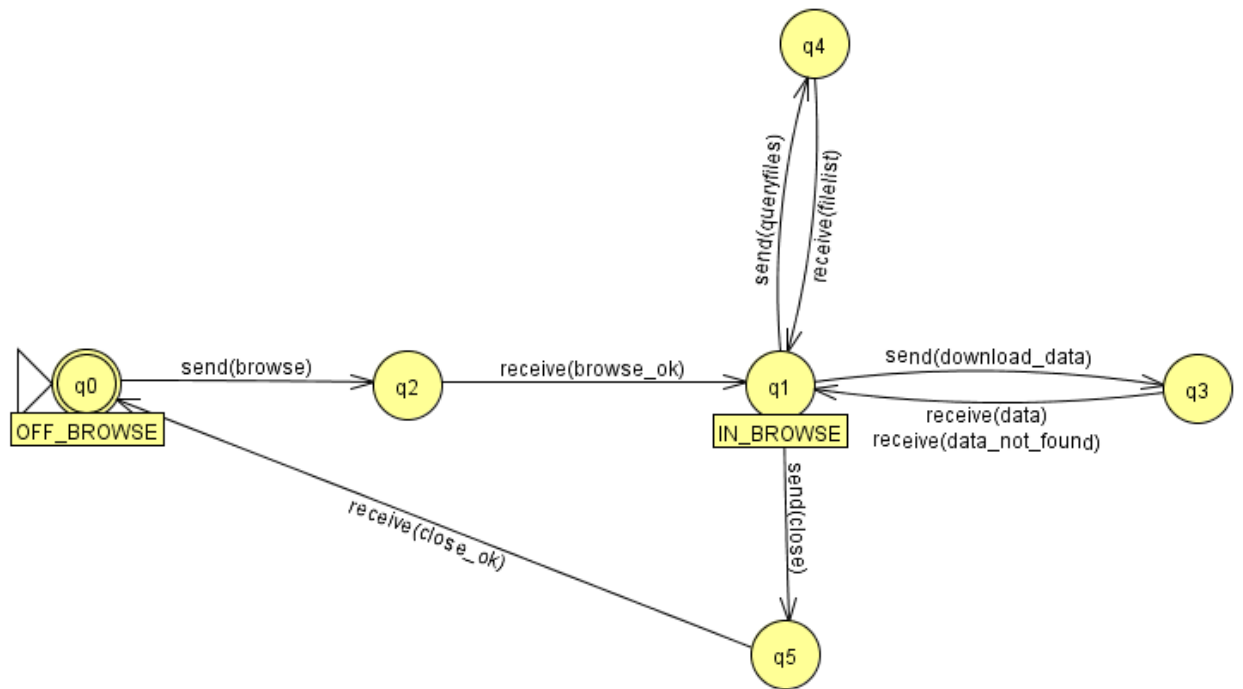
Autómata Servidor de Directorio



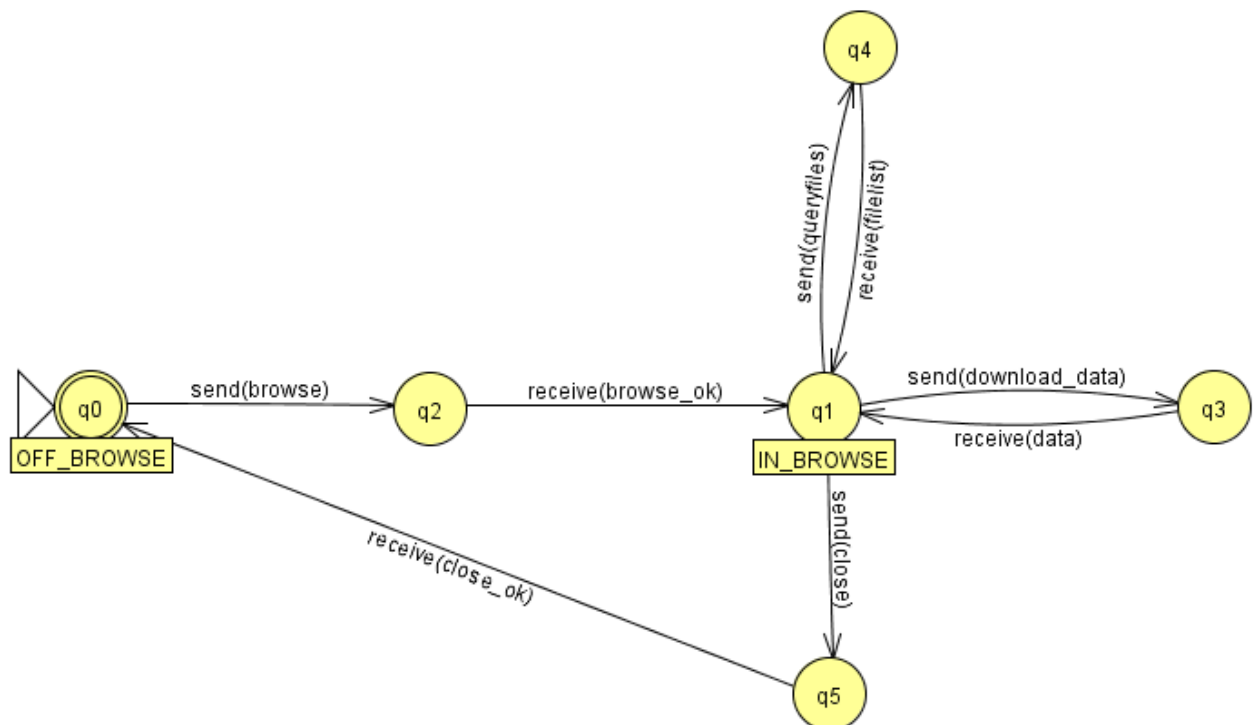
Autómata Cliente UDP



Autómata servidor de ficheros



Autómata cliente del servidor



Mejoras adicionales implementadas.

En este proyecto hemos implementado algunas funciones adicionales:

- Listado global de ficheros compartidos (filelist)
- Explorar ficheros remotos mediante nickname (browse <nick>)
- Ampliar filelist con servidores para cada fichero
- Ampliar userlist con información sobre servidores
- Mantener actualizados ficheros y servidores disponibles
- Consultar ficheros disponibles en el explorador (queryfiles)
- Detener servidor en primer plano (fgstop)

Ejemplo de comunicación TCP

En este apartado daremos un ejemplo de comunicación TCP entre el cliente y el servidor, con capturas de los mensajes enviados entre ellos captados mediante Wireshark.

1. El cliente hace browse al servidor:
(nanofiles) browse A
 2. El cliente hace queryfiles para obtener los archivos del servidor:
(nanofiles-browse) queryfiles
- Captura de los mensajes de ambos comandos:

33	5.503558320	52.111.231.0	155.54.223.244	TCP	60	443	→ 39030 [ACK] Seq=47 Ack=47 Win=6145 Len=0
37	5.700243777	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	74	36456	→ 20000 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 TSval=3461222450 TSecr=0 WS=128
38	5.700295741	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	74	20000	→ 36456 [SYN, ACK] Seq=4 Ack=1 Win=65160 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 TSval=2363572550 TSecr=3461222450 WS=128
39	5.700593554	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256 Len=0 TSval=3461222451 TSecr=2363572550
45	10.468895661	52.111.231.0	155.54.223.244	TLSv1.2	105	Application Data	
46	10.468938080	155.54.223.244	52.111.231.0	TCP	54	39044	→ 443 [ACK] Seq=1 Ack=103 Win=501 Len=0
47	12.019786752	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	90	36456	→ 20000 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256 Len=24 TSval=3461228770 TSecr=2363572550
48	12.019845197	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	66	20000	→ 36456 [ACK] Seq=1 Ack=25 Win=65152 Len=0 TSval=2363578069 TSecr=3461228770
49	12.020221761	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	257	20000	→ 36456 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=25 Win=65152 Len=191 TSval=2363578070 TSecr=3461228770
50	12.020602362	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=25 Ack=192 Win=64128 Len=0 TSval=3461228770 TSecr=2363578070

3. El cliente hace download para obtener un archivo de 2MB:
(nanofiles-browse) download <hash del archivo> <nombre>

Captura del principio del envío de mensajes para descargar el archivo y del final de la descarga:

316	94.956817342	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	138	36456	→ 20000 [PSH, ACK] Seq=25 Ack=192 Win=64128 Len=72 TSval=3461311705 TSecr=2363578870
317	94.956879916	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	66	20000	→ 36456 [ACK] Seq=192 Ack=97 Win=65152 Len=0 TSval=2363661806 TSecr=3461311705
318	94.965174209	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	104	20000	→ 36456 [PSH, ACK] Seq=192 Ack=97 Win=65152 Len=30 TSval=2363661815 TSecr=3461311705
319	94.965471383	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=230 Win=64128 Len=0 TSval=3461311714 TSecr=2363661815
320	94.966059939	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=230 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311714
321	94.966063806	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=1678 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311714
322	94.966065308	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=3126 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311714
323	94.966066937	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=4574 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311714
324	94.966068428	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [PSH, ACK] Seq=6022 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311714
325	94.966271895	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=7470 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311714
326	94.966278099	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=8918 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311714
327	94.966280625	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=10366 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311714
328	94.966282695	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=11814 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311714
329	94.966398263	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [PSH, ACK] Seq=13262 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311714
330	94.966521132	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=1678 Win=64128 Len=0 TSval=3461311715 TSecr=2363661816
331	94.966619800	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=3126 Win=63360 Len=0 TSval=3461311715 TSecr=2363661816
332	94.966651010	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=14710 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311715
333	94.966754067	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=16158 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311715
334	94.966654064	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=17606 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311715
335	94.966655285	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [PSH, ACK] Seq=19054 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661816 TSecr=3461311715
336	94.966744045	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=4574 Win=62336 Len=0 TSval=3461311715 TSecr=2363661816
337	94.966877765	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=6022 Win=61184 Len=0 TSval=3461311715 TSecr=2363661816
338	94.967014612	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=7470 Win=60160 Len=0 TSval=3461311716 TSecr=2363661816
339	94.967051600	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=20502 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
340	94.967133694	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=8918 Win=59008 Len=0 TSval=3461311716 TSecr=2363661816
341	94.967195572	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=21950 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
342	94.967218311	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=10366 Win=57984 Len=0 TSval=3461311716 TSecr=2363661816
343	94.967254067	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=23398 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
344	94.967349980	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=11814 Win=56832 Len=0 TSval=3461311716 TSecr=2363661816
345	94.967377369	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=24846 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
346	94.967499088	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=26294 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
347	94.967586014	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=13262 Win=55808 Len=0 TSval=3461311716 TSecr=2363661816
348	94.967697311	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=14710 Win=54656 Len=0 TSval=3461311716 TSecr=2363661816
349	94.967623907	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [PSH, ACK] Seq=27742 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
350	94.967719424	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=16158 Win=53632 Len=0 TSval=3461311716 TSecr=2363661816
351	94.967758023	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=29190 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
352	94.967758387	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=30638 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
353	94.967759684	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=32086 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
354	94.967769607	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=33534 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
355	94.967762214	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=34082 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
356	94.967763438	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [PSH, ACK] Seq=36430 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
357	94.967836840	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=17606 Win=52480 Len=0 TSval=3461311716 TSecr=2363661816
358	94.967959655	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=19054 Win=51456 Len=0 TSval=3461311717 TSecr=2363661816
359	94.968008178	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=20502 Win=50304 Len=0 TSval=3461311717 TSecr=2363661816
360	94.968209595	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=21950 Win=49280 Len=0 TSval=3461311717 TSecr=2363661817
361	94.968494011	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=37878 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
362	94.968495626	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=39326 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
363	94.968496952	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=40774 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
364	94.968498064	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=42222 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
365	94.968499926	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=43670 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
366	94.968504331	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [PSH, ACK] Seq=45118 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661817 TSecr=3461311716
367	94.968507774	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=24846 Win=64128 Len=0 TSval=3461311717 TSecr=2363661817
368	94.968701315	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=27742 Win=64128 Len=0 TSval=3461311717 TSecr=2363661817
369	94.968946746	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=30638 Win=64128 Len=0 TSval=3461311718 TSecr=2363661817
370	94.969204651	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=33534 Win=64128 Len=0 TSval=3461311718 TSecr=2363661817
371	94.969225588	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=46566 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661818 TSecr=3461311717
372	94.969393619	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=48014 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661818 TSecr=3461311717
373	94.969464162	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	→ 20000 [ACK] Seq=97 Ack=36430 Win=67072 Len=0 TSval=3461311718 TSecr=2363661817
374	94.969481948	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	→ 36456 [ACK] Seq=49462 Ack=97 Win=65152 Len=1448 TSval=2363661818 TSecr=3461311717

4095	95.271148189	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3610894	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662119	TSecr=3461312019	
4096	95.271159329	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3611542	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662119	TSecr=3461312019	
4097	95.271151982	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3612990	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662119	TSecr=3461312019	
4098	95.271153601	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3614438	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662119	TSecr=3461312019	
4099	95.271155415	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3615886	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662119	TSecr=3461312019	
4100	95.271157054	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3617334	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662119	TSecr=3461312019	
4101	95.271158788	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3618782	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662119	TSecr=3461312019	
4102	95.271160467	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3620230	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662119	TSecr=3461312019	
4103	95.271162171	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3621678	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662119	TSecr=3461312019	
4104	95.271163855	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3623126	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662119	TSecr=3461312019	
4105	95.271165594	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3624574	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662119	TSecr=3461312019	
4106	95.271167278	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3626022	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662119	TSecr=3461312019	
4107	95.271168927	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[PSH, ACK]	Seq=3627470	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662119	TSecr=3461312019	
4108	95.271187584	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3586926	Win=361472	Len=0	TSval=3461312020	TSecr=2363662115	
4109	95.271434569	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3589822	Win=361472	Len=0	TSval=3461312020	TSecr=2363662115	
4110	95.271614730	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3592718	Win=361472	Len=0	TSval=3461312020	TSecr=2363662115	
4111	95.271853962	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3595614	Win=361472	Len=0	TSval=3461312020	TSecr=2363662119	
4112	95.272109007	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3598510	Win=361472	Len=0	TSval=3461312021	TSecr=2363662119	
4113	95.272348538	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3601406	Win=361472	Len=0	TSval=3461312021	TSecr=2363662119	
4114	95.272592130	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3604302	Win=361472	Len=0	TSval=3461312021	TSecr=2363662119	
4115	95.272839481	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3607198	Win=361472	Len=0	TSval=3461312021	TSecr=2363662119	
4116	95.273084271	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3610094	Win=361472	Len=0	TSval=3461312022	TSecr=2363662119	
4117	95.273331065	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3612990	Win=361472	Len=0	TSval=3461312022	TSecr=2363662119	
4118	95.273579198	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3615886	Win=361472	Len=0	TSval=3461312022	TSecr=2363662119	
4119	95.273630912	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3628918	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4120	95.273758241	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3630366	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4121	95.273825210	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3618782	Win=361472	Len=0	TSval=3461312022	TSecr=2363662119	
4122	95.273909193	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3631814	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4123	95.274008085	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3633262	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4124	95.274073884	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3621678	Win=361472	Len=0	TSval=3461312023	TSecr=2363662119	
4125	95.274212759	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3634710	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4126	95.274258725	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3636158	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4127	95.274320824	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3624574	Win=361472	Len=0	TSval=3461312023	TSecr=2363662119	
4128	95.274368544	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3637606	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4129	95.274490240	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3639054	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4130	95.274560913	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3627470	Win=361472	Len=0	TSval=3461312023	TSecr=2363662119	
4131	95.274613489	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3640502	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4132	95.274737610	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3641950	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4133	95.274806855	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3630366	Win=361472	Len=0	TSval=3461312023	TSecr=2363662119	
4134	95.274859336	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3643398	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4135	95.274982901	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3644846	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4136	95.275053424	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3633262	Win=361472	Len=0	TSval=3461312024	TSecr=2363662122	
4137	95.275105629	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3646294	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4138	95.275228798	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3647742	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4139	95.275298865	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3636158	Win=361472	Len=0	TSval=3461312024	TSecr=2363662122	
4140	95.275351722	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1514	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3649190	Ack=97	Win=65152	Len=1448	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4141	95.275474981	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	1142	20000	..	36456	[PSH, ACK]	Seq=3650638	Ack=97	Win=65152	Len=1076	TSval=2363662122	TSecr=3461312021	
4142	95.275545669	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3639054	Win=361472	Len=0	TSval=3461312024	TSecr=2363662122	
4143	95.275795065	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3641950	Win=361472	Len=0	TSval=3461312024	TSecr=2363662122	
4144	95.276039348	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3644846	Win=361472	Len=0	TSval=3461312025	TSecr=2363662122	
4145	95.276283386	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3647742	Win=361472	Len=0	TSval=3461312025	TSecr=2363662122	
4146	95.276501733	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3650638	Win=361472	Len=0	TSval=3461312025	TSecr=2363662122	
4147	95.276800113	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=97	Ack=3651714	Win=361472	Len=0	TSval=3461312025	TSecr=2363662122	
4158	101.997899858	52.111.231.0	155.54.223.244	TLSv1.2	105	Application Data										
4159	101.997967158	155.54.223.244	52.111.231.0	TCP	54	39044	..	443	[ACK]	Seq=1	Ack=593	Win=501	Len=0			
4170	112.077946109	155.54.223.244	52.111.231.0	TCP	54	[TCP Keep-Alive]	39030	..	443	[ACK]	Seq=92	Ack=93	Win=501	Len=0		
4171	112.111547791	52.111.231.0	155.54.223.244	TCP	60	[TCP Keep-Alive ACK]	443	..	39030	[ACK]	Seq=93	Ack=93	Win=6145	Len=0		
4172	112.167740822	52.111.231.0	155.54.223.244	TLSv1.2	105	Application Data										

4. El cliente quiere cerrar la comunicación, por tanto utiliza el comando close:
 (nanofiles-browse) close
 Captura de los mensajes del close:

4412	254.479782334	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	85	36456	..	20000	[PSH, ACK]	Seq=97	Ack=3651714	Win=361472	Len=19	TSval=3461471226	TSecr=2363662122
4413	254.479847655	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	66	20000	..	36456	[ACK]	Seq=3651714	Ack=116	Win=65152	Len=0	TSval=2363821329	TSecr=3461471226
4414	254.479783086	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[FIN, ACK]	Seq=116	Ack=3651714	Win=361472	Len=0	TSval=3461471226	TSecr=2363662122
4415	254.480349368	155.54.223.244	155.54.223.245	TCP	66	20000	..	36456	[FIN, ACK]	Seq=3651714	Ack=117	Win=65152	Len=0	TSval=2363821330	TSecr=3461471226
4416	254.480783465	155.54.223.245	155.54.223.244	TCP	66	36456	..	20000	[ACK]	Seq=117	Ack=3651715	Win=361472	Len=0	TSval=3461471227	TSecr=2363821330
4417	255.075069508	52.111.231.0	155.54.223.244	TLSv1.2	105	Application Data									
4418	255.075111850	155.54.223.244	155.52.111.231.0	TCP	54	39044	..	443	[ACK]	Seq=1	Ack=1389	Win=501	Len=0		

Conclusiones

Este proyecto ha sido realmente la primera toma de contacto que tenemos con una aplicación tangible de una aplicación hecha por nosotros mismos. Al principio nos costó mucho familiarizarnos con el uso de DirMessages, sockets etc., pero conforme nos hacíamos a la estructura del proyecto a veces llegaba a ser hasta mecánica la implementación de un comando nuevo. Realmente hemos disfrutado durante la realización de este proyecto y nos ha servido como motivación para demostrarnos que estamos aprendiendo tiene una aplicación real y no solo un par de programas que sirven para responder a ejercicios simples de programación.

Dicho esto, el proyecto también es muy denso si quieres hacer mejoras adicionales (lo cual puede llegar a ser hasta lógico, ya que no es obligatorio). Sin embargo, si hubiera sido solo realizar lo estricto y necesario para aprobar el proyecto, sería un proyecto asequible en cuanto a tiempo que se le tenga que dedicar, ya que, como dijimos antes, es más el trabajo de hacerte a la metodología y estructura de NanoFiles que realmente la implementación de los métodos en el código.

En conclusión, este proyecto ha sido un empujón a seguir con lo que estamos haciendo y la primera toma de contacto tanto con algo que tenga que ver con conversaciones entre dos host como con una aplicación real hecha por nosotros mismos.