

MEMORIA PRÁCTICA 7: IoT

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. CONSIDERACIONES INICIALES

2. USUARIOS CON LINUX EN SU PC O UTILIZANDO UNA IMAGEN

2.1 INSTALACIÓN DE MQTTX

3. USUARIOS CON VNCWEB O USUARIOS EN LOS LABORATORIOS

3.1 USO DE MQTTX

4. CONNECT

PREGUNTA 1
PREGUNTA 2
PREGUNTA 3
PREGUNTA 4
PREGUNTA 5
PREGUNTA 6
PREGUNTA 7
PREGUNTA 8
PREGUNTA 9
PREGUNTA 10
PREGUNTA 11

5. PING

PREGUNTA 1
PREGUNTA 2
PREGUNTA 3
PREGUNTA 4
PREGUNTA 5
PREGUNTA 6
PREGUNTA 7

6. SUBSCRIBE

PREGUNTA 1
PREGUNTA 2
PREGUNTA 3
PREGUNTA 4
PREGUNTA 5
PREGUNTA 6
PREGUNTA 7
PREGUNTA 8
PREGUNTA 9
PREGUNTA 10
PREGUNTA 11

7. PUBLISH

PREGUNTA 1
PREGUNTA 2
PREGUNTA 3
PREGUNTA 4
PREGUNTA 5
PREGUNTA 6
PREGUNTA 7
PREGUNTA 8
PREGUNTA 9
PREGUNTA 10
PREGUNTA 11

8. SUBSCRIBE-PUBLISH-QOS

8.1 SUBSCRIPCIÓN CON QOS=0

PREGUNTA 1
PREGUNTA 2
PREGUNTA 3
PREGUNTA 4
PREGUNTA 5
PREGUNTA 6
PREGUNTA 7
PREGUNTA 8
PREGUNTA 9
PREGUNTA 10
PREGUNTA 11
PREGUNTA 12
PREGUNTA 13

8.2 SUBSCRIPCIÓN CON QOS=2

PREGUNTA 1
PREGUNTA 2
PREGUNTA 3
PREGUNTA 4
PREGUNTA 5
PREGUNTA 6
PREGUNTA 7
PREGUNTA 8
PREGUNTA 9
PREGUNTA 10
PREGUNTA 11
PREGUNTA 12
PREGUNTA 13
PREGUNTA 14
PREGUNTA 15
PREGUNTA 16

9. RETAIN

PREGUNTA 1
PREGUNTA 2
PREGUNTA 3
PREGUNTA 4
PREGUNTA 5
PREGUNTA 6
PREGUNTA 7
PREGUNTA 8
PREGUNTA 9
PREGUNTA 10
PREGUNTA 11
PREGUNTA 12
PREGUNTA 13
PREGUNTA 14
PREGUNTA 15
PREGUNTA 16
PREGUNTA 17
PREGUNTA 18
PREGUNTA 19
PREGUNTA 20
PREGUNTA 21
PREGUNTA 22

10. UNSUBSCRIBE

PREGUNTA 1
PREGUNTA 2
PREGUNTA 3
PREGUNTA 4
PREGUNTA 5
PREGUNTA 6

11. LAST WILL Y FILTROS DE TOPIC

PREGUNTA 1
PREGUNTA 2
PREGUNTA 3
PREGUNTA 4
PREGUNTA 5
PREGUNTA 6
PREGUNTA 7
PREGUNTA 8
PREGUNTA 9
PREGUNTA 10
PREGUNTA 11
PREGUNTA 12
PREGUNTA 13
PREGUNTA 14
PREGUNTA 15
PREGUNTA 16

12. PERSISTENCIA SESIÓN

PREGUNTA 1
PREGUNTA 2
PREGUNTA 3
PREGUNTA 4
PREGUNTA 5
PREGUNTA 6
PREGUNTA 7
PREGUNTA 8
PREGUNTA 9
PREGUNTA 10
PREGUNTA 11
PREGUNTA 12
PREGUNTA 13
PREGUNTA 14
PREGUNTA 15
PREGUNTA 16
PREGUNTA 17

1. CONSIDERACIONES INICIALES

Para realizar esta práctica se necesita utilizar software mqtttx que actúe como servidor mqtt.

Tienes 2 opciones:

1. Puedes instalar el software mqtttx en una máquina virtual con Ubuntu. Continúa en el paso 2.
2. Puedes utilizar el software mqtttx instalado en los laboratorios. Continúa en el paso 3.

2. USUARIOS CON LINUX EN SU PC O UTILIZANDO UNA IMAGEN

Importante: Usuarios que utilicen su propio PC con Linux o tengan una imagen como la proporcionada aquí:

<https://labs.etsit.urjc.es/index.php/tutoriales/imagenes-ubuntu-virtualbox/>

2.1 INSTALACIÓN DE MQTTX

Instala la siguiente aplicación que será un cliente mqtt. Se utilizará la aplicación mqtttx, <https://mqtttx.app/>.

La instalación en ubuntu se realiza ejecutando los siguientes comandos:

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install snapd
```

```
sudo snap install mqtttx
```

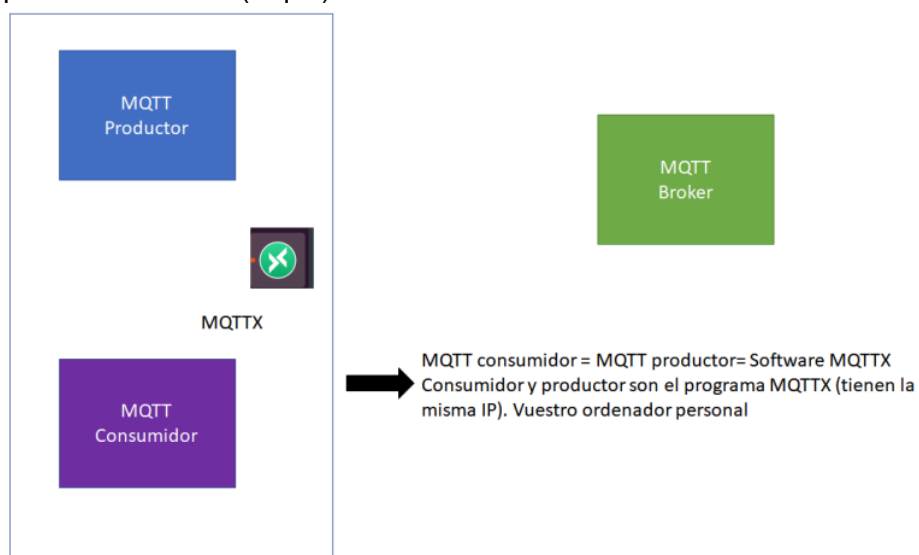
3. USUARIOS CON VNCWEB O USUARIOS EN LOS LABORATORIOS

Conéctate con tu usuario al laboratorio <https://labs.eif.urjc.es/vnc/> o en el pc de los laboratorios.

3.1 USO DE MQTTX

Usa la aplicación instalada.

Importante: En esta práctica, el consumidor y el productor están en el mismo host (vuestro ordenador) que ejecuta el cliente mqtt con el software (mqtttx).



Continúa en el paso 4.

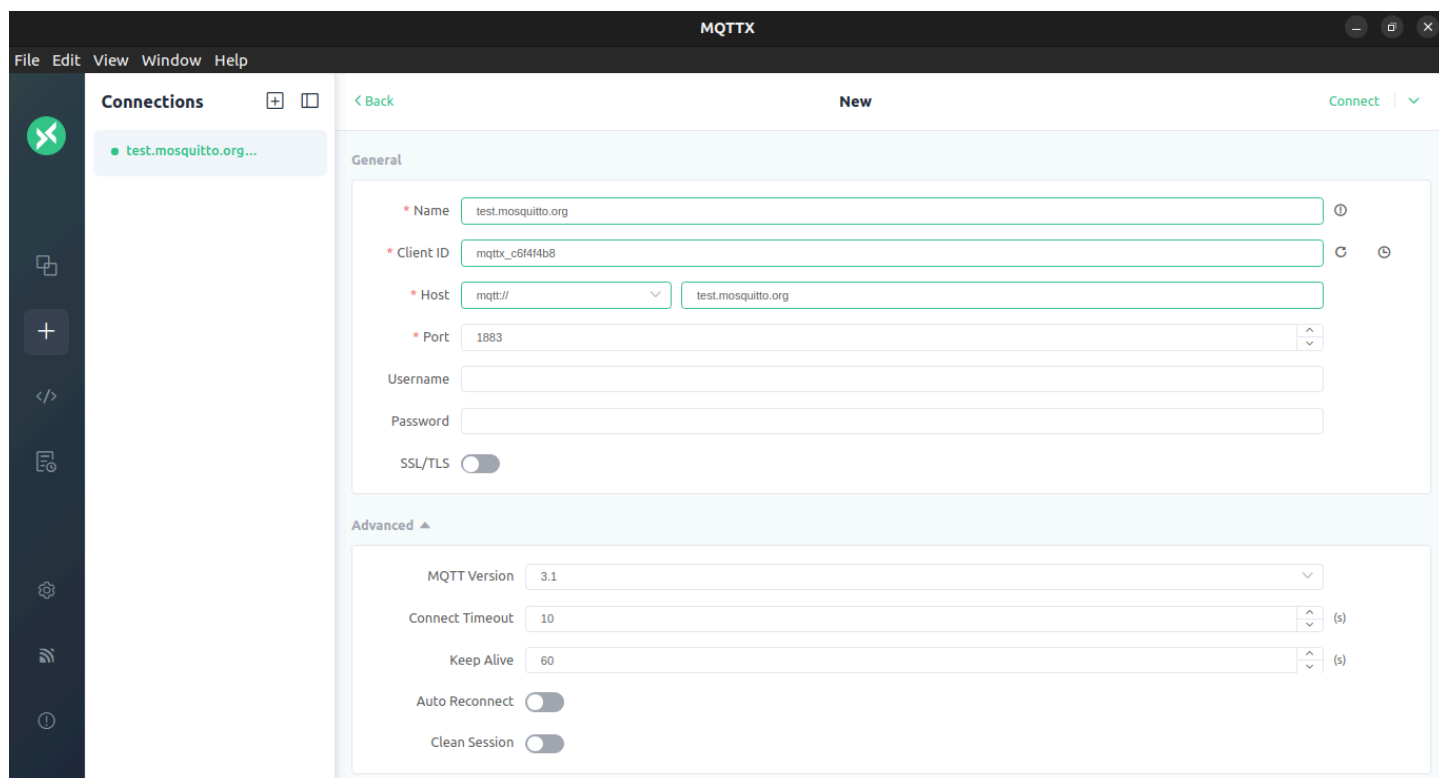
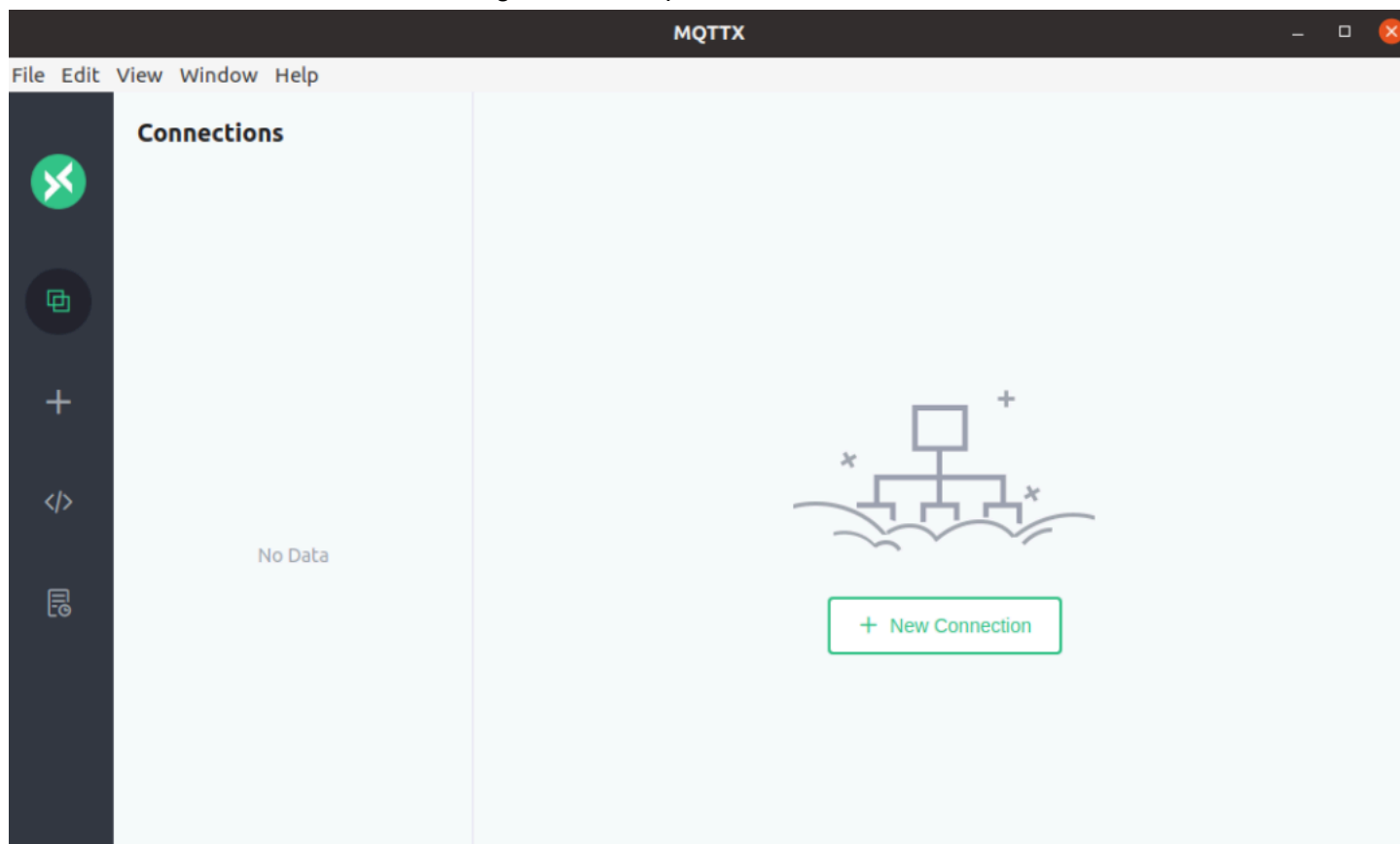
4. CONNECT

PREGUNTA 1

COMANDO: user@machine:~\$ sudo tcpdump -i any -s 0 -w mqtt-01.cap (arrancar una captura de tráfico)

PREGUNTA 2

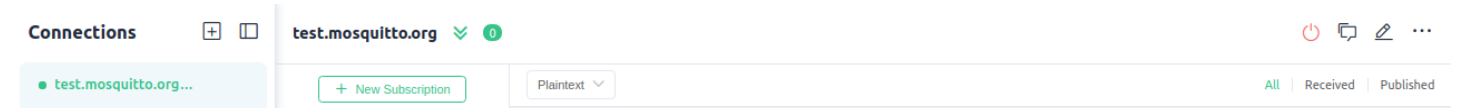
Para crear una nueva conexión con las propiedades especificadas, he hecho click en la opción New Connection donde he modificado los siguientes campos:



Además, he verificado en la pestaña Advanced de la configuración del servidor que la versión es la 3.1 y que el autoreconnect estaba deshabilitado. Por último, para establecer la conexión, se hace click en el botón Connect, situado en la esquina superior derecha.

PREGUNTA 3

Una vez se ha conectado, la conexión se pone en verde.



PREGUNTA 4

COMANDO: user@machine:~\$ ctrl+c (interrumpir una captura de tráfico)

PREGUNTA 5

COMANDO: user@machine:~\$ wireshark mqtt-01.cap (abrir una captura de tráfico en wireshark)

Estos son todos los paquetes de la captura que tienen el puerto 1883, filtrados con tcp.port==1883:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
510	85.749809	192.168.1.154	91.121.93.94	TCP	80	47746 → 1883 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 TSval=1241038727 TSecr=0 WS=128
511	85.787335	91.121.93.94	192.168.1.154	TCP	80	1883 → 47746 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65160 Len=0 MSS=1452 SACK_PERM=1 TSval=222411011 TSecr=1241038727
512	85.787400	192.168.1.154	91.121.93.94	TCP	72	47746 → 1883 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256 Len=0 TSval=1241038765 TSecr=222411011
513	85.788973	192.168.1.154	91.121.93.94	MQTT	102	Connect Command
514	85.813723	91.121.93.94	192.168.1.154	TCP	72	1883 → 47746 [ACK] Seq=1 Ack=31 Win=65152 Len=0 TSval=222411050 TSecr=1241038766
515	85.813723	91.121.93.94	192.168.1.154	MQTT	76	Connect Ack
516	85.813784	192.168.1.154	91.121.93.94	TCP	72	47746 → 1883 [ACK] Seq=31 Ack=5 Win=64256 Len=0 TSval=1241038791 TSecr=222411050

Para identificar correctamente los paquetes de MQTT, se selecciona uno de los mensajes de la captura, se hace click derecho y se selecciona la opción Decode As..., y en la sección Current de la ventana emergente se selecciona la opción MQTT y se hace click en Guardar.

Estos son todos los paquetes de la captura que tienen el protocolo MQTT, filtrados con mqtt:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
513	85.788973	192.168.1.154	91.121.93.94	MQTT	102	Connect Command
515	85.813723	91.121.93.94	192.168.1.154	MQTT	76	Connect Ack

PREGUNTA 6

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
513	85.788973	192.168.1.154	91.121.93.94	MQTT	102	Connect Command
Frame 513: 102 bytes on wire (816 bits), 102 bytes captured (816 bits) on interface phy0.mon Linux cooked capture v2 Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.154, Dst: 91.121.93.94 Transmission Control Protocol, Src Port: 47746, Dst Port: 1883, Seq: 1, Ack: 1, Len: 30 MQ Telemetry Transport Protocol, Connect Command Header Flags: 0x10, Message Type: Connect Command 0001 = Message Type: Connect Command (1) 0000 = Reserved: 0 Msg Len: 28 Protocol Name Length: 6 Protocol Name: MQIsdp Version: MQTT v3.1 (3) Connect Flags: 0x00, QoS Level: At most once delivery (Fire and Forget) 0... = User Name Flag: Not set .0.. = Password Flag: Not set ..0. = Will Retain: Not set ...0 = QoS Level: At most once delivery (Fire and Forget) (0)0.. = Will Flag: Not set0. = Clean Session Flag: Not set0 = (Reserved): Not set Keep Alive: 60 Client ID Length: 14 Client ID: mqttx_c6093122						

El cliente MQTT utiliza la dirección IP 192.168.1.154.

PREGUNTA 7

El broker utiliza la dirección IP 91.121.93.94.

PREGUNTA 8

El protocolo MQTT utiliza la versión 3.1.1.

PREGUNTA 9

El client id que se está utilizando es mqttx_c6093122.

PREGUNTA 10

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
515	85.813723	91.121.93.94	192.168.1.154	MQTT	76	Connect Ack
Frame 515: 76 bytes on wire (608 bits), 76 bytes captured (608 bits)						
Linux cooked capture v2						
Internet Protocol Version 4, Src: 91.121.93.94, Dst: 192.168.1.154						
Transmission Control Protocol, Src Port: 1883, Dst Port: 47746, Seq: 1, Ack: 31, Len: 4						
MQ Telemetry Transport Protocol, Connect Ack						
Header Flags: 0x20, Message Type: Connect Ack						
0010 = Message Type: Connect Ack (2)						
.... 0000 = Reserved: 0						
Msg Len: 2						
Reserved: Not set						
Return Code: Connection Accepted (0)						

El mensaje de Connection Ack devuelve el código Connection Accepted (0), que hace referencia a que la conexión se ha realizado con éxito y que el broker también aceptó la conexión.

PREGUNTA 11

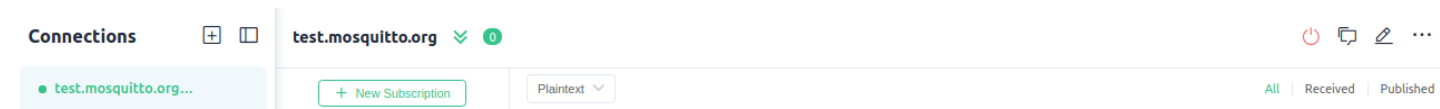
En este caso, el parámetro Clean Flag no está activo, ya que este parámetro es utilizado por la versión 5 de MQTT.

5. PING

PREGUNTA 1

COMANDO: user@machine:~\$ sudo tcpdump -i any -s 0 -w mqtt-02.cap (arrancar una captura de tráfico)

PREGUNTA 2



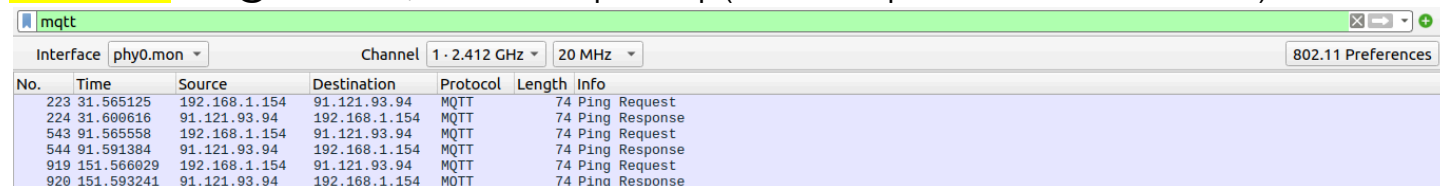
Como se puede ver, la conexión aparece en verde, por lo que está activa.

PREGUNTA 3

COMANDO: user@machine:~\$ ctrl+c (interrumpir una captura de tráfico)

PREGUNTA 4

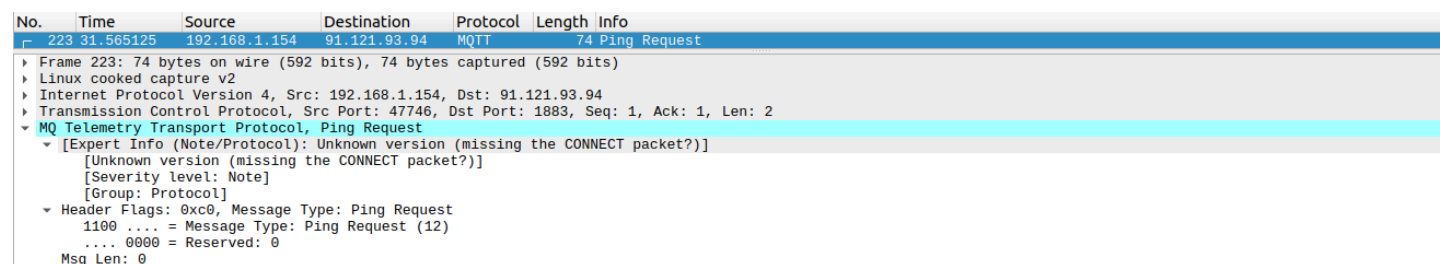
COMANDO: user@machine:~\$ wireshark mqtt-02.cap (abrir una captura de tráfico en wireshark)

The screenshot shows the Wireshark network protocol analyzer interface. The top bar shows the capture interface as 'phy0.mon' and the channel as '1 - 2.412 GHz'. The packet list pane shows several MQTT packets, including Ping Requests and Ping Responses. The packet details pane for the selected packet (No. 223) shows the MQTT protocol structure, including the header and the payload (74 bytes).

PREGUNTA 5

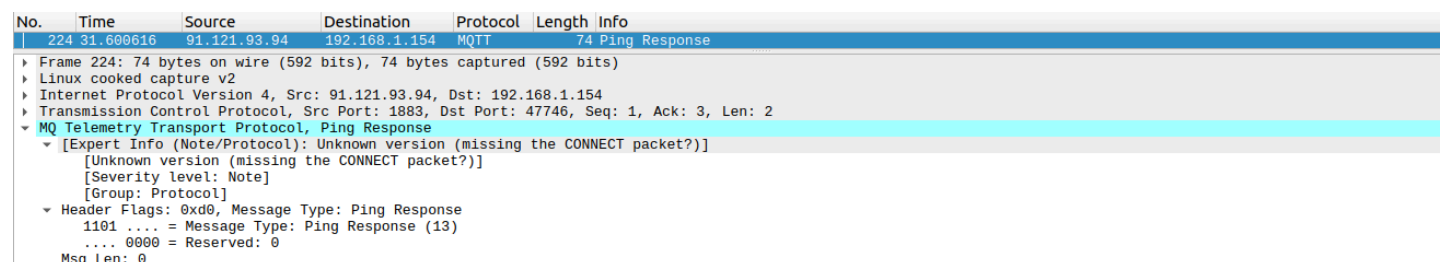
Los mensajes Ping se producen cada 60 segundos (31, 91 y 151 segundos), cuyo valor se encuentra configurado en el campo Keep Alive del mensaje Connect Command.

PREGUNTA 6

The screenshot shows the Wireshark network protocol analyzer interface. The packet list pane shows a MQTT Ping Request packet (No. 223). The packet details pane for the selected packet shows the MQTT protocol structure, including the header and the payload (74 bytes). The packet is highlighted in blue.

La longitud del mensaje que tiene el ping request es de 2 bytes.

PREGUNTA 7

The screenshot shows the Wireshark network protocol analyzer interface. The packet list pane shows a MQTT Ping Response packet (No. 224). The packet details pane for the selected packet shows the MQTT protocol structure, including the header and the payload (74 bytes). The packet is highlighted in blue.

La longitud del mensaje que tiene el ping response es de 2 bytes.

6. SUBSCRIBE

PREGUNTA 1

COMANDO: user@machine:~\$ sudo tcpdump -i any -s 0 -w mqtt-03.cap (arrancar una captura de tráfico)

PREGUNTA 2



Como se puede ver, la conexión aparece en verde, por lo que está activa.

PREGUNTA 3

Para suscribir el cliente al topic y Qos especificados, se hace click en la pestaña New Subscription y se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en Confirm para crear la suscripción.

New Subscription

* Topic

testtopic/p7/211/Qos0

* QoS

0

At most once

Color

#3C9C91

Alias

Cancel

Confirm

PREGUNTA 4

Para suscribir el cliente al topic y Qos especificados, se hace click en la pestaña New Subscription y se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en Confirm para crear la suscripción.

New Subscription

* Topic

testtopic/p7/211/Qos1

* QoS

1

At least once

Color

#3C9C91

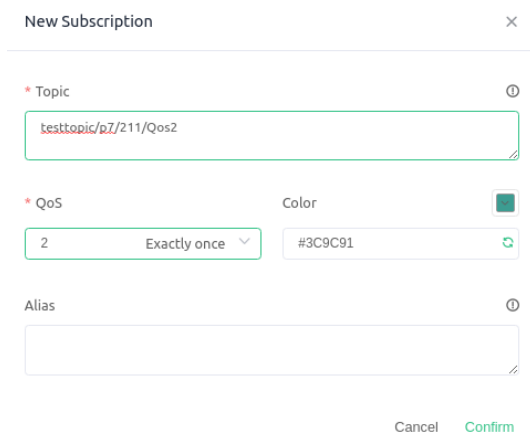
Alias

Cancel

Confirm

PREGUNTA 5

Para suscribir el cliente al topic y Qos especificados, se hace click en la pestaña New Subscription y se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en Confirm para crear la suscripción.



The 'New Subscription' dialog box contains the following fields and controls:

- Topic:** A text input field containing 'testtopic/p7/211/Qos2'.
- QoS:** A dropdown menu set to '2' with a label 'Exactly once'.
- Color:** A color selection button showing a green square and the hex code '#3C9C91'.
- Alias:** An empty text input field.
- Buttons:** 'Cancel' and 'Confirm' buttons at the bottom right.

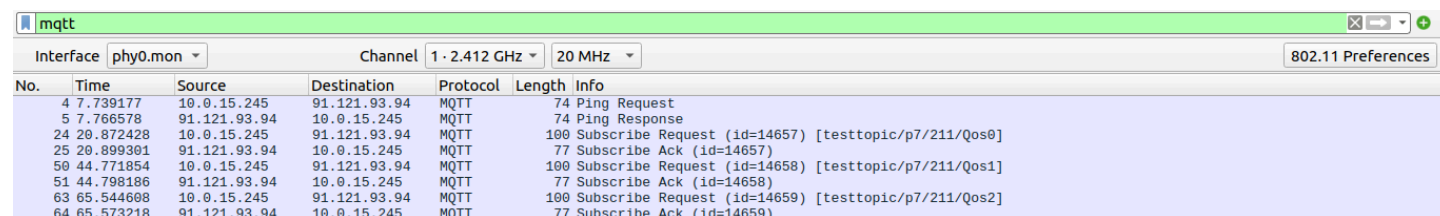
PREGUNTA 6

COMANDO: user@machine:~\$ ctrl+c (interrumpir una captura de tráfico)

PREGUNTA 7

COMANDO: user@machine:~\$ wireshark mqtt-03.cap (abrir una captura de tráfico en wireshark)

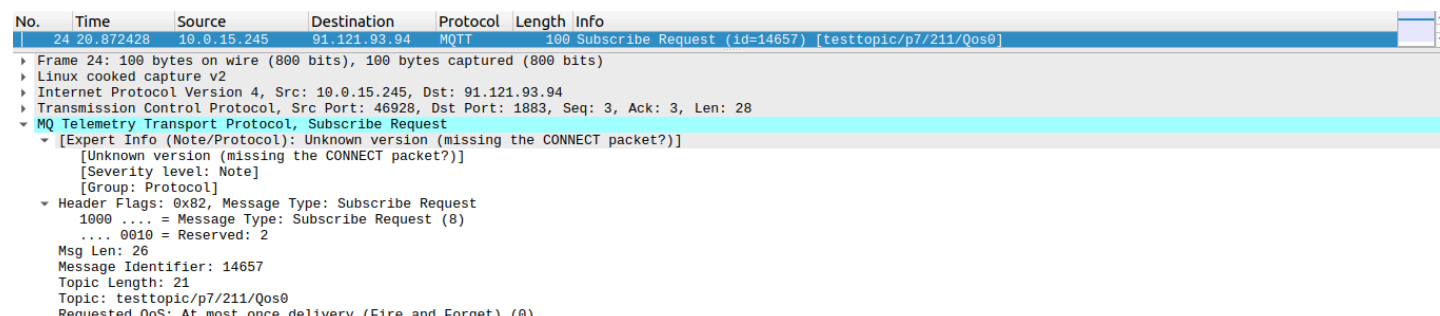
PREGUNTA 8



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4	7.739177	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	74	Ping Request
5	7.766578	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	74	Ping Response
24	20.872428	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	100	Subscribe Request (id=14657) [testtopic/p7/211/Qos0]
25	20.899301	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	77	Subscribe Ack (id=14657)
50	44.771854	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	100	Subscribe Request (id=14658) [testtopic/p7/211/Qos1]
51	44.798186	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	77	Subscribe Ack (id=14658)
63	65.544608	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	100	Subscribe Request (id=14659) [testtopic/p7/211/Qos2]
64	65.573218	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	77	Subscribe Ack (id=14659)

Como se puede ver, me he suscrito a los topics testtopic/p7/211/Qos0, testtopic/p7/211/Qos1 y testtopic/p7/211/Qos2.

PREGUNTA 9



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
24	20.872428	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	100	Subscribe Request (id=14657) [testtopic/p7/211/Qos0]

Expanded details for the selected packet:

- Frame 24: 100 bytes on wire (800 bits), 100 bytes captured (800 bits)
- Linux cooked capture v2
- Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.15.245, Dst: 91.121.93.94
- Transmission Control Protocol, Src Port: 46928, Dst Port: 1883, Seq: 3, Ack: 3, Len: 28
- MQ Telemetry Transport Protocol, Subscribe Request**
 - [Expert Info (Note/Protocol): Unknown version (missing the CONNECT packet?)]
 - [Unknown version (missing the CONNECT packet?)]
 - [Severity level: Note]
 - [Group: Protocol]
 - Header Flags: 0x02, Message Type: Subscribe Request
 - 1000 = Message Type: Subscribe Request (8)
 - 0010 = Reserved: 2
 - Msg Len: 26
 - Message Identifier: 14657
 - Topic Length: 21
 - Topic: testtopic/p7/211/Qos0
 - Requested QoS: At most once delivery (Fire and Forget) (0)

Como se puede ver, los mensajes de suscripción del cliente se pueden reconocer por el campo Requested QoS, el cual indica el tipo de calidad de servicio en el que se suscribe el topic.

PREGUNTA 10

En este caso, el originante de los mensajes es el cliente.

PREGUNTA 11

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
25	20.899301	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	77	Subscribe Ack (id=14657)
Frame 25: 77 bytes on wire (616 bits), 77 bytes captured (616 bits)						
Linux cooked capture v2						
Internet Protocol Version 4, Src: 91.121.93.94, Dst: 10.0.15.245						
Transmission Control Protocol, Src Port: 1883, Dst Port: 46928, Seq: 3, Ack: 31, Len: 5						
MQ Telemetry Transport Protocol, Subscribe Ack						
[Expert Info (Note/Protocol): Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Severity level: Note]						
[Group: Protocol]						
Header Flags: 0x90, Message Type: Subscribe Ack						
1001 = Message Type: Subscribe Ack (9)						
.... 0000 = Reserved: 0						
Msg Len: 3						
Message Identifier: 14657						
Reason Code: Granted QoS 0 (0)						

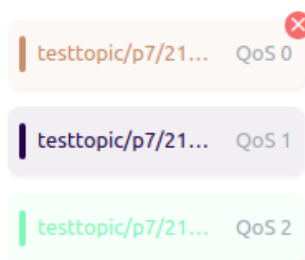
Como se puede ver, el campo que se está utilizando para identificar el topic del Subscribe Request de cada uno de los mensajes es Message Identifier (14657 para el primer topic, 14658 para el segundo y 14659 para el tercero).

En esta captura, y como ya se ha visto anteriormente, hay 3 mensajes del tipo Subscribe Request y 3 mensajes del tipo Subscribe Ack.

7. PUBLISH

PREGUNTA 1

Para eliminar todas las suscripciones del apartado anterior, se hace click en la X situada en la esquina superior derecha de cada uno de ellos:



PREGUNTA 2

COMANDO: user@machine:~\$ sudo tcpdump -i any -s 0 -w mqtt-04.cap (arrancar una captura de tráfico)

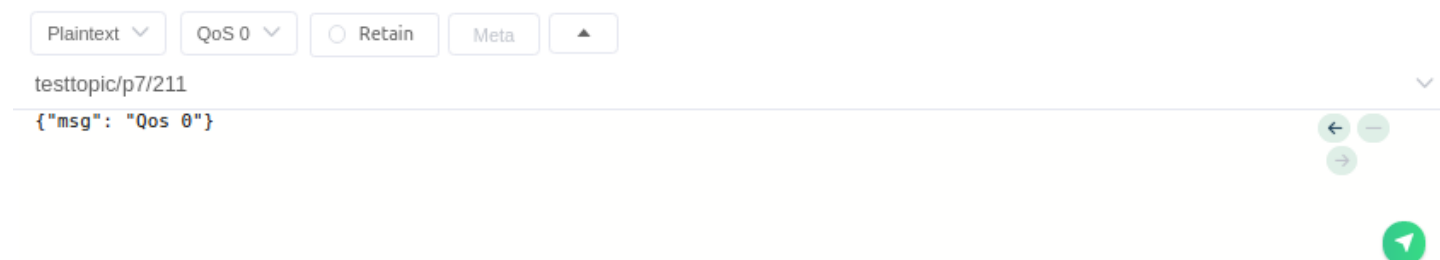
PREGUNTA 3



Como se puede ver, la conexión aparece en verde, por lo que está activa.

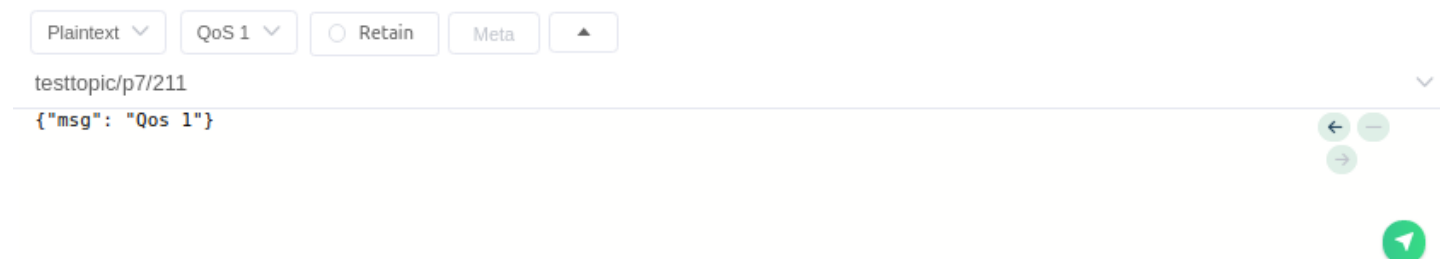
PREGUNTA 4

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.



PREGUNTA 5

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.



PREGUNTA 6

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.

Plaintext

QoS 2

☐ Retain

Meta

▲

testtopic/p7/211

{ "msg": "Qos 2" }

←

→

✈

Todos los mensajes que se han publicado aparecen justo encima de donde se escriben, y en el panel de log:

MQTTX

File Edit View Window Help

Connections

test.mosquitto.org

+ New Subscription

Plaintext

All | Received | Published

Topic: testtopic/p7/211 QoS: 0
{ "msg": "Qos 0" }
2024-04-23 15:43:31:822

Topic: testtopic/p7/211 QoS: 1
{ "msg": "Qos 1" }
2024-04-23 15:43:40:920

Topic: testtopic/p7/211 QoS: 2
{ "msg": "Qos 2" }
2024-04-23 15:43:48:558

Plaintext

QoS 2

☐ Retain

Meta

▲

testtopic/p7/211

{ "msg": "Qos 2" }

←

→

✈

MQTTX

File Edit View Window Help

Log

INFO

1 [2024-04-23 15:14:32] [INFO] MQTTX Desktop App init

2 [2024-04-23 15:14:44] [INFO] Successfully removed MQTTX connection undefined with clientID undefined

3 [2024-04-23 15:18:33] [INFO] Created for the first time: test.mosquitto.org, ID: 12c523b3-4d31-48db-9b9a-cba1cb764b63

4 [2024-04-23 15:18:34] [INFO] Assigned ID 12c523b3-4d31-48db-9b9a-cba1cb764b63 to MQTTX client

5 [2024-04-23 15:18:34] [INFO] Client test.mosquitto.org connected using MQTT/TCP connection at mqtt://test.mosquitto.org:1883

6 [2024-04-23 15:18:34] [INFO] Successful connection for test.mosquitto.org, MQTT.js onConnect trigger

7 [2024-04-23 15:21:06] [INFO] Saved topic: testtopic/p7/211/Qos0

8 [2024-04-23 15:21:06] [INFO] Successfully subscribed to topic: testtopic/p7/211/Qos0

9 [2024-04-23 15:21:21] [INFO] Saved topic: testtopic/p7/211/Qos1

10 [2024-04-23 15:21:21] [INFO] Successfully subscribed to topic: testtopic/p7/211/Qos1

11 [2024-04-23 15:21:39] [INFO] Saved topic: testtopic/p7/211/Qos2

12 [2024-04-23 15:21:39] [INFO] Successfully subscribed to topic: testtopic/p7/211/Qos2

13 [2024-04-23 15:42:27] [INFO] Removed topic: testtopic/p7/211/Qos0

14 [2024-04-23 15:42:27] [INFO] Unsubscribe topic: testtopic/p7/211/Qos0

15 [2024-04-23 15:42:28] [INFO] Removed topic: testtopic/p7/211/Qos1

16 [2024-04-23 15:42:28] [INFO] Unsubscribe topic: testtopic/p7/211/Qos1

17 [2024-04-23 15:42:29] [INFO] Removed topic: testtopic/p7/211/Qos2

18 [2024-04-23 15:42:30] [INFO] Unsubscribe topic: testtopic/p7/211/Qos2

19 [2024-04-23 15:42:58] [INFO] Connection for test.mosquitto.org closed, MQTT.js onClose trigger

20 [2024-04-23 15:42:58] [INFO] MQTTX client named test.mosquitto.org with client ID mqttx_413a7a6b disconnected

21 [2024-04-23 15:43:10] [INFO] Connection test.mosquitto.org was edited, ID: 12c523b3-4d31-48db-9b9a-cba1cb764b63

22 [2024-04-23 15:43:11] [INFO] Assigned ID 12c523b3-4d31-48db-9b9a-cba1cb764b63 to MQTTX client

23 [2024-04-23 15:43:11] [INFO] Client test.mosquitto.org connected using MQTT/TCP connection at mqtt://test.mosquitto.org:1883

24 [2024-04-23 15:43:11] [INFO] Successful connection for test.mosquitto.org, MQTT.js onConnect trigger

25 [2024-04-23 15:43:32] [INFO] Message with payload "{ \"msg\": \"Qos 0\" }" was successfully published to topic "testtopic/p7/211" by test.mosquitto.org

26 [2024-04-23 15:43:41] [INFO] Message with payload "{ \"msg\": \"Qos 1\" }" was successfully published to topic "testtopic/p7/211" by test.mosquitto.org

27 [2024-04-23 15:43:48] [INFO] Message with payload "{ \"msg\": \"Qos 2\" }" was successfully published to topic "testtopic/p7/211" by test.mosquitto.org

28

PREGUNTA 7

COMANDO: user@machine:~\$ ctrl+c (interrumpir una captura de tráfico)

PREGUNTA 8

COMANDO: user@machine:~\$ wireshark mqtt-04.cap (abrir una captura de tráfico en wireshark)

mqtt						
Interface phy0.mon		Channel 1 - 2.412 GHz		20 MHz		802.11 Preferences
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
16	13.173199	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	74	Ping Request
17	13.200118	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	74	Ping Response
35	37.400205	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	108	Publish Message [testtopic/p7/211]
704	59.369957	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	110	Publish Message (id=14663) [testtopic/p7/211]
706	59.421700	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Ack (id=14663)
720	70.288069	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	110	Publish Message (id=14664) [testtopic/p7/211]
721	70.315470	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Received (id=14664)
723	70.317030	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Release (id=14664)
724	70.342920	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Complete (id=14664)

PREGUNTA 9

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
35	37.400205	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	108	Publish Message [testtopic/p7/211]
Frame 35: 108 bytes on wire (864 bits), 108 bytes captured (864 bits)						
Linux cooked capture v2						
Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.15.245, Dst: 91.121.93.94						
Transmission Control Protocol, Src Port: 46928, Dst Port: 1883, Seq: 3, Ack: 3, Len: 36						
MQ Telemetry Transport Protocol, Publish Message						
[Expert Info (Note/Protocol): Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Severity level: Note]						
[Group: Protocol]						
Header Flags: 0x30, Message Type: Publish Message, QoS Level: At most once delivery (Fire and Forget)						
0011 = Message Type: Publish Message (3)						
.... 0... = DUP Flag: Not set						
.... 00.. = QoS Level: At most once delivery (Fire and Forget) (0)						
.... ..0 = Retain: Not set						
Msg Len: 34						
Topic Length: 16						
Topic: testtopic/p7/211						
Message: 7b226d7367223a2022516f732030227d						

Como se puede ver, el paquete 35 es el que el cliente publica como Qos = 0, cuya información se puede identificar en el flag QoS Level de la cabecera MQ Telemetry Transport Protocol. En este caso, no hay ningún mensaje Publish Ack asociado a este mensaje.

PREGUNTA 10

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
704	59.369957	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	110	Publish Message (id=14663) [testtopic/p7/211]
Frame 704: 110 bytes on wire (880 bits), 110 bytes captured (880 bits)						
Linux cooked capture v2						
Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.15.245, Dst: 91.121.93.94						
Transmission Control Protocol, Src Port: 46928, Dst Port: 1883, Seq: 39, Ack: 3, Len: 38						
MQ Telemetry Transport Protocol, Publish Message						
[Expert Info (Note/Protocol): Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Severity level: Note]						
[Group: Protocol]						
Header Flags: 0x32, Message Type: Publish Message, QoS Level: At least once delivery (Acknowledged deliver)						
0011 = Message Type: Publish Message (3)						
.... 0... = DUP Flag: Not set						
.... 01.. = QoS Level: At least once delivery (Acknowledged deliver) (1)						
.... ..0 = Retain: Not set						
Msg Len: 36						
Topic Length: 16						
Topic: testtopic/p7/211						
Message Identifier: 14663						
Message: 7b226d7367223a2022516f732031227d						

Como se puede ver, el paquete 704 es el que el cliente publica como Qos = 1, cuya información se puede identificar en el flag QoS Level de la cabecera MQ Telemetry Transport Protocol. A diferencia de la pregunta anterior, sí que hay mensaje Publish Ack asociado a este mensaje (paquete 706). La asociación entre el Publish Request y el Publish Ack se ve reflejada en el campo Message Identifier, cuyo valor coincide con el del Publish Message anterior (paquete 704).

PREGUNTA 11

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
720	70.288069	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	110	Publish Message (id=14664) [testtopic/p7/211]
Frame 720: 110 bytes on wire (880 bits), 110 bytes captured (880 bits)						
Linux cooked capture v2						
Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.15.245, Dst: 91.121.93.94						
Transmission Control Protocol, Src Port: 46928, Dst Port: 1883, Seq: 77, Ack: 7, Len: 38						
MQ Telemetry Transport Protocol, Publish Message						
[Expert Info (Note/Protocol): Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Severity level: Note]						
[Group: Protocol]						
Header Flags: 0x34, Message Type: Publish Message, QoS Level: Exactly once delivery (Assured Delivery)						
0011 = Message Type: Publish Message (3)						
.... 0... = DUP Flag: Not set						
.... .10. = QoS Level: Exactly once delivery (Assured Delivery) (2)						
.... ...0 = Retain: Not set						
Msg Len: 36						
Topic Length: 16						
Topic: testtopic/p7/211						
Message Identifier: 14664						
Message: 7b226d7367223a2022516f732032227d						

Como se puede ver, el paquete 720 es el que el cliente publica como Qos = 2, cuya información se puede identificar en el flag QoS Level de la cabecera MQ Telemetry Transport Protocol. En este caso, al igual que en el primer Publish Message, no hay ningún mensaje Publish Ack asociado a este mensaje. Además, aparecen más tipos de mensajes en esta captura, como son Publish Received, Publish Release y Publish Complete, donde la asociación entre el Publish Release y el Publish Complete es la misma que en el Publish Request y el Publish Ack, es decir, ambos poseen el mismo valor en el campo Message Identifier.

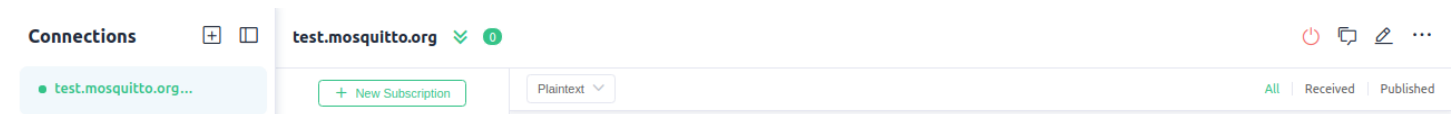
8. SUBSCRIBE-PUBLISH-QOS

8.1 SUBSCRIPCIÓN CON QOS=0

PREGUNTA 1

COMANDO: user@machine:~\$ sudo tcpdump -i any -s 0 -w mqtt-05.cap (arrancar una captura de tráfico)

PREGUNTA 2



Como se puede ver, la conexión aparece en verde, por lo que está activa.

PREGUNTA 3

Para suscribir el cliente al topic y Qos especificados, se hace click en la pestaña New Subscription y se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en Confirm para crear la suscripción.

The screenshot shows the 'New Subscription' dialog box. It has a title bar with a close button. Inside, there are three main sections: 'Topic' with a text input field containing 'testtopic/p7/211/#', 'QoS' with a dropdown menu set to '0' and a label 'At most once', and 'Color' with a color picker set to '#55A51A'. There is also an 'Alias' text input field. At the bottom right, there are 'Cancel' and 'Confirm' buttons.

PREGUNTA 4

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.

The screenshot shows the Mosquitto web interface for publishing a message. At the top, there are dropdown menus for 'Plaintext', 'QoS 0', and radio buttons for 'Retain' and 'Meta'. Below these, the topic 'testtopic/p7/211' is entered. The message content area shows '{"msg": "Qos 0"}'. On the right side, there are navigation buttons (back, forward, search) and a large green circular button with a paper plane icon for publishing.

PREGUNTA 5

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.

The screenshot shows the Mosquitto web interface for publishing a message, similar to the previous one but with 'QoS 1' selected in the dropdown menu. The message content area shows '{"msg": "Qos 1"}'. The same navigation buttons and the large green circular button with a paper plane icon are present on the right.

PREGUNTA 6

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.

Plaintext

QoS 2

☐ Retain

Meta

▲

testtopic/p7/211

{ "msg": "Qos 2" }

←

→

↻

PREGUNTA 7

COMANDO: user@machine:~\$ ctrl+c (interrumpir una captura de tráfico)

PREGUNTA 8

COMANDO: user@machine:~\$ wireshark mqtt-05.cap (abrir una captura de tráfico en wireshark)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
170	18.364241	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	97	Subscribe Request (id=14665) [testtopic/p7/211/#]
171	18.398118	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	77	Subscribe Ack (id=14665)
307	78.341295	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	74	Ping Request
308	78.367392	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	74	Ping Response
312	81.893290	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	108	Publish Message [testtopic/p7/211]
314	81.923713	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	108	Publish Message [testtopic/p7/211]
325	93.079785	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	110	Publish Message (id=14666) [testtopic/p7/211]
326	93.106765	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	108	Publish Message [testtopic/p7/211]
328	93.111951	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Ack (id=14666)
337	102.196881	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	110	Publish Message (id=14667) [testtopic/p7/211]
338	102.222535	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Received (id=14667)
340	102.223690	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Release (id=14667)
341	102.250355	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	108	Publish Message [testtopic/p7/211]
342	102.254855	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Complete (id=14667)

PREGUNTA 9

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
170	18.364241	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	97	Subscribe Request (id=14665) [testtopic/p7/211/#]
Frame 170: 97 bytes on wire (776 bits), 97 bytes captured (776 bits)						
Linux cooked capture v2						
Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.15.245, Dst: 91.121.93.94						
Transmission Control Protocol, Src Port: 46928, Dst Port: 1883, Seq: 1, Ack: 1, Len: 25						
MQ Telemetry Transport Protocol, Subscribe Request						
[Expert Info (Note/Protocol): Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Severity level: Note]						
[Group: Protocol]						
Header Flags: 0x82, Message Type: Subscribe Request						
1000 = Message Type: Subscribe Request (8)						
.... 0010 = Reserved: 2						
Msg Len: 23						
Message Identifier: 14665						
Topic Length: 18						
Topic: testtopic/p7/211/#						
Requested QoS: At most once delivery (Fire and Forget) (0)						
171	18.398118	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	77	Subscribe Ack (id=14665)
Frame 171: 77 bytes on wire (616 bits), 77 bytes captured (616 bits)						
Linux cooked capture v2						
Internet Protocol Version 4, Src: 91.121.93.94, Dst: 10.0.15.245						
Transmission Control Protocol, Src Port: 1883, Dst Port: 46928, Seq: 1, Ack: 26, Len: 5						
MQ Telemetry Transport Protocol, Subscribe Ack						
[Expert Info (Note/Protocol): Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Severity level: Note]						
[Group: Protocol]						
Header Flags: 0x90, Message Type: Subscribe Ack						
1001 = Message Type: Subscribe Ack (9)						
.... 0000 = Reserved: 0						
Msg Len: 3						
Message Identifier: 14665						
Reason Code: Granted QoS 0 (0)						

Como se puede ver, la suscripción realizada tiene un Qos = 0, lo cual se puede identificar en el campo Requested QoS del paquete 170 y en el campo Reason Code del paquete 171, que garantiza que la suscripción se realizó con éxito.

PREGUNTA 10

Los mensajes Publish enviados por el cliente corresponden a los paquetes 312, 325 y 337, mientras que los mensajes enviados por el broker corresponden a los paquetes 314, 326 y 341, los cuales se reconocen por sus direcciones IP origen y destino.

PREGUNTA 11

Como se puede ver, el paquete 312 es el que el cliente publica con un Qos = 0, mientras que el paquete 314 es el que el broker publica con un Qos = 0.

PREGUNTA 12

Como se puede ver, el paquete 325 es el que el cliente publica con un Qos = 1, mientras que el paquete 326 es el que el broker publica con un Qos = 1. En este caso, solo hay un mensaje Publish Ack, el cual se realiza justo después del Publish Message.

PREGUNTA 13

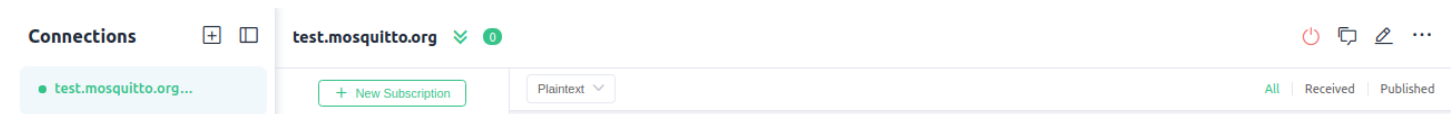
Como se puede ver, el paquete 337 es el que el cliente publica con un Qos = 2, mientras que el paquete 341 es el que el broker publica con un Qos = 2. Sin embargo, a diferencia del caso anterior, no se realiza ningún mensaje Publish Ack, donde el Publish Message se realiza justo después del Publish Received y del Publish Release.

8.2 SUBSCRIPCIÓN CON QOS=2

PREGUNTA 1

COMANDO: user@machine:~\$ sudo tcpdump -i any -s 0 -w mqtt-06.cap (arrancar una captura de tráfico)

PREGUNTA 2



Como se puede ver, la conexión aparece en verde, por lo que está activa.

PREGUNTA 3

Para eliminar la suscripción del cliente anterior, se hace click en la X situada en la esquina superior derecha de dicha suscripción:



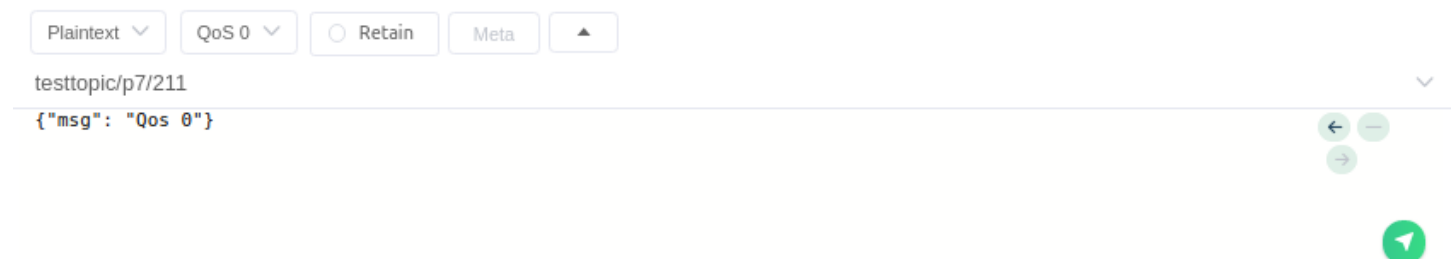
PREGUNTA 4

Para suscribir el cliente al topic y Qos especificados, se hace click en la pestaña New Subscription y se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en Confirm para crear la suscripción.

The 'New Subscription' dialog box is shown. It has a title bar with a close button (X). The form contains the following fields: 'Topic' with a value 'testtopic/p7/211/#', 'QoS' with a value '2' and a dropdown menu set to 'Exactly once', 'Color' with a value '#55A51A' and a color picker, and 'Alias' which is empty. At the bottom, there are 'Cancel' and 'Confirm' buttons.

PREGUNTA 5

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.



PREGUNTA 6

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.

Plaintext

QoS 1

☐ Retain

Meta

▲

testtopic/p7/211

{ "msg": "Qos 1" }

←

→

➤

PREGUNTA 7

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.

Plaintext

QoS 2

☐ Retain

Meta

▲

testtopic/p7/211

{ "msg": "Qos 2" }

←

→

➤

PREGUNTA 8

COMANDO: user@machine:~\$ ctrl+c (interrumpir una captura de tráfico)

PREGUNTA 9

COMANDO: user@machine:~\$ wireshark mqtt-06.cap (abrir una captura de tráfico en wireshark)

mqtt						
Interface		Channel				
phy0.mon		1 · 2.412 GHz		20 MHz		
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	74	Ping Request
2	0.063892	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	74	Ping Response
14	6.558810	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	96	Unsubscribe Request (id=14668)
15	6.585024	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Unsubscribe Ack (id=14668)
86	29.202360	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	97	Subscribe Request (id=14669) [testtopic/p7/211/#]
87	29.230651	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	77	Subscribe Ack (id=14669)
189	70.695173	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	108	Publish Message [testtopic/p7/211]
190	70.721458	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	108	Publish Message [testtopic/p7/211]
376	80.050672	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	110	Publish Message (id=14670) [testtopic/p7/211]
377	80.076407	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	110	Publish Message (id=1) [testtopic/p7/211]
379	80.084298	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Ack (id=14670)
381	80.100488	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Ack (id=1)
413	91.390080	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	110	Publish Message (id=14671) [testtopic/p7/211]
415	91.416271	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Received (id=14671)
416	91.417247	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Release (id=14671)
417	91.443794	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	110	Publish Message (id=2) [testtopic/p7/211]
418	91.445653	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Received (id=2)
419	91.447007	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Complete (id=14671)
420	91.470655	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Release (id=2)
422	91.492689	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Complete (id=2)

PREGUNTA 10

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
86	29.202360	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	97	Subscribe Request (id=14669) [testtopic/p7/211/#]
Frame 86: 97 bytes on wire (776 bits), 97 bytes captured (776 bits)						
Linux cooked capture v2						
Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.15.245, Dst: 91.121.93.94						
Transmission Control Protocol, Src Port: 46928, Dst Port: 1883, Seq: 27, Ack: 7, Len: 25						
MQ Telemetry Transport Protocol, Subscribe Request						
[Expert Info (Note/Protocol): Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Severity level: Note]						
[Group: Protocol]						
Header Flags: 0x82, Message Type: Subscribe Request						
1000 = Message Type: Subscribe Request (8)						
.... 0010 = Reserved: 2						
Msg Len: 23						
Message Identifier: 14669						
Topic Length: 18						
Topic: testtopic/p7/211/#						
Requested QoS: Exactly once delivery (Assured Delivery) (2)						

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
87	29.230651	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	77	Subscribe Ack (id=14669)
Frame 87: 77 bytes on wire (616 bits), 77 bytes captured (616 bits)						
Linux cooked capture v2						
Internet Protocol Version 4, Src: 91.121.93.94, Dst: 10.0.15.245						
Transmission Control Protocol, Src Port: 1883, Dst Port: 46928, Seq: 7, Ack: 52, Len: 5						
MQ Telemetry Transport Protocol, Subscribe Ack						
[Expert Info (Note/Protocol): Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Severity level: Note]						
[Group: Protocol]						
Header Flags: 0x90, Message Type: Subscribe Ack						
1001 = Message Type: Subscribe Ack (9)						
.... 0000 = Reserved: 0						
Msg Len: 3						
Message Identifier: 14669						
Reason Code: Granted QoS 2 (2)						

Como se puede ver, la suscripción realizada tiene un Qos = 2, lo cual se puede identificar en el campo Requested QoS del paquete 86 y en el campo Reason Code del paquete 87, que garantiza que la suscripción se realizó con éxito.

PREGUNTA 11

Los mensajes Publish enviados por el cliente corresponden a los paquetes 189, 376 y 413, mientras que los mensajes enviados por el broker corresponden a los paquetes 190, 377 y 417, los cuales se reconocen por sus direcciones IP origen y destino.

PREGUNTA 12

Como se puede ver, el paquete 189 es el que el cliente publica con un Qos = 0, mientras que el paquete 190 es el que el broker publica con un Qos = 0. En este caso no hay ningún mensaje Publish Complete, ya que al publicar un mensaje con Qos = 0 no se requiere confirmación de entrega aunque la suscripción se haya hecho con un Qos = 2.

PREGUNTA 13

Como se puede ver, el paquete 376 es el que el cliente publica con un Qos = 1, mientras que el paquete 377 es el que el broker publica con un Qos = 1. En este caso, solo hay un mensaje Publish Ack, el cual se realiza justo después del Publish Message. En este caso, hay dos mensajes Publish Ack, uno publicado por el cliente y otro publicado por el broker (paquetes 381 y 379, respectivamente), donde el Publish Message que va del broker al cliente se realiza justo antes del Publish Ack. Por otro lado, no se observa ningún mensaje del tipo Publish Complete.

PREGUNTA 14

Como se puede ver, el paquete 413 es el que el cliente publica con un Qos = 2, mientras que el paquete 417 es el que el broker publica con un Qos = 2. Sin embargo, a diferencia del caso anterior, no se realiza ningún mensaje Publish Ack, donde el Publish Message se realiza justo después del Publish Received y del Publish Release.

PREGUNTA 15

Para la suscripción de tipo Qos = 0, tanto los mensajes enviados del cliente al broker como los enviados del broker al cliente, poseen la misma calidad de servicio (Qos = 0).

PREGUNTA 16

Para la suscripción de tipo Qos = 2, los mensajes enviados del cliente al broker poseen la misma calidad de servicio que el suscriptor (Qos = 2), mientras que los mensajes enviados del broker al cliente poseen la misma calidad de servicio con la que se publicaron (Qos = 0/1/2).

9. RETAIN

PREGUNTA 1

COMANDO: user@machine:~\$ sudo tcpdump -i any -s 0 -w mqtt-07.cap (arrancar una captura de tráfico)

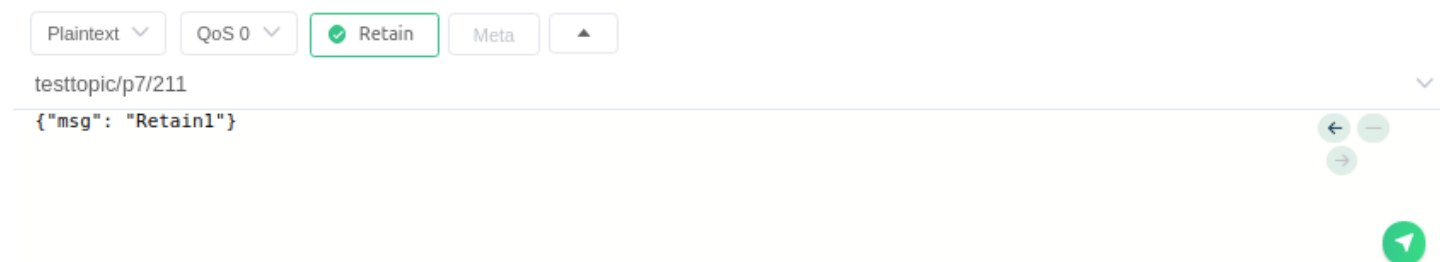
PREGUNTA 2



Como se puede ver, la conexión aparece en verde, por lo que está activa.

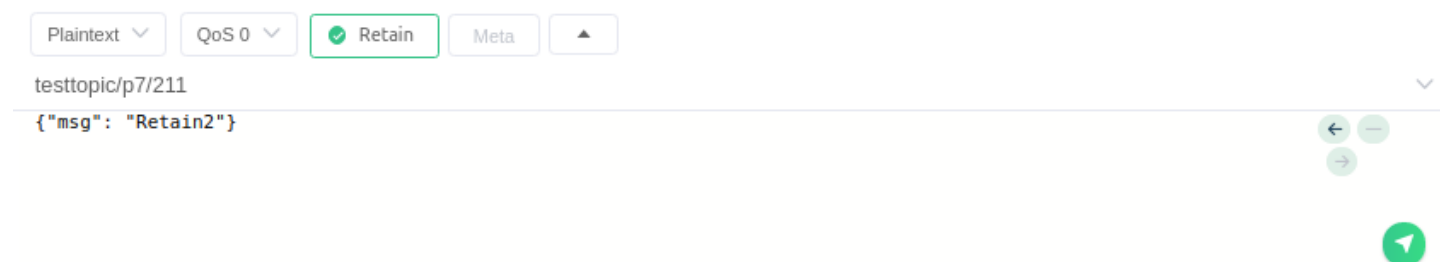
PREGUNTA 3

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.



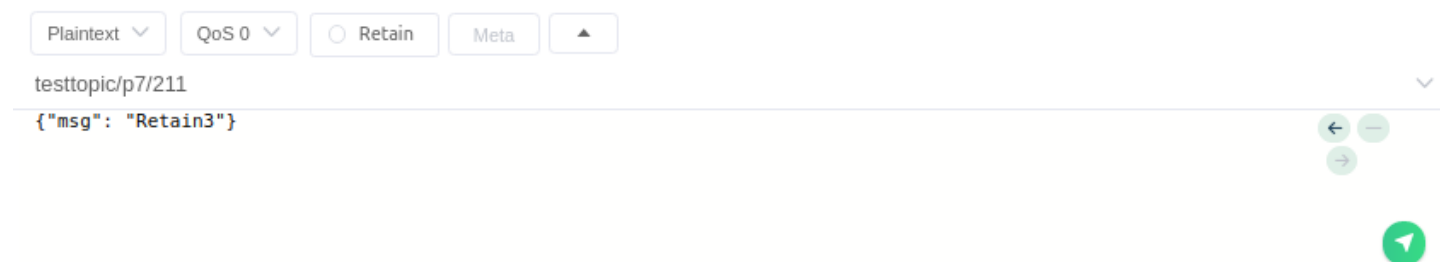
PREGUNTA 4

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.



PREGUNTA 5

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.



PREGUNTA 6

Para desconectar la conexión, se hace click en el botón de apagado situado en la esquina superior derecha.



PREGUNTA 7

Para restablecer la conexión, se hace click en Connect.

test.mosquitto.org

* Name: test.mosquitto.org

* Client ID: mqttx_f3397803

Username:

Password:

Keep Alive: 60

Clean Session: ☐ false

Connect

PREGUNTA 8

Para suscribir el cliente al topic y Qos especificados, se hace click en la pestaña New Subscription y se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en Confirm para crear la suscripción.

New Subscription

* Topic: testtopic/p7/#

* QoS: 2 Exactly once

Color: #55A51A

Alias:

Cancel Confirm

PREGUNTA 9

COMANDO: user@machine:~\$ ctrl+c (interrumpir una captura de tráfico)

PREGUNTA 10

COMANDO: user@machine:~\$ wireshark mqtt-07.cap (abrir una captura de tráfico en wireshark)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
36	27.539642	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	110	Publish Message [testtopic/p7/211]
37	27.565735	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	110	Publish Message [testtopic/p7/211]
59	55.804089	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	110	Publish Message [testtopic/p7/211]
60	55.830187	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	110	Publish Message [testtopic/p7/211]
72	63.621232	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	110	Publish Message [testtopic/p7/211]
73	63.647799	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	110	Publish Message [testtopic/p7/211]
101	75.446284	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	74	Disconnect Req
126	85.127017	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	102	Connect Command
128	85.151973	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Connect Ack
130	85.270213	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	97	Subscribe Request (id=30217) [testtopic/p7/211/#]
131	85.298673	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	77	Subscribe Ack (id=30217)
132	85.298674	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	110	Publish Message [testtopic/p7/211]
172	128.589712	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	93	Subscribe Request (id=30218) [testtopic/p7/#]
173	128.616159	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	77	Subscribe Ack (id=30218)
174	128.616161	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	110	Publish Message [testtopic/p7/211]

PREGUNTA 11

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
101	75.446284	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	74	Disconnect Req

Frame 101: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits)

Linux cooked capture v2

Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.15.245, Dst: 91.121.93.94

Transmission Control Protocol, Src Port: 46928, Dst Port: 1883, Seq: 115, Ack: 115, Len: 2

MQ Telemetry Transport Protocol, Disconnect Req

[Expert Info (Note/Protocol): Unknown version (missing the CONNECT packet?)]

[Unknown version (missing the CONNECT packet?)]

[Severity level: Note]

[Group: Protocol]

Header Flags: 0xe0, Message Type: Disconnect Req

1110 = Message Type: Disconnect Req (14)

.... 0000 = Reserved: 0

Msg Len: 0

La longitud del mensaje Disconnect es de 2 bytes.

PREGUNTA 12

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
36	27.539642	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	110	Publish Message [testtopic/p7/211]
Frame 36: 110 bytes on wire (880 bits), 110 bytes captured (880 bits)						
Linux cooked capture v2						
Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.15.245, Dst: 91.121.93.94						
Transmission Control Protocol, Src Port: 46928, Dst Port: 1883, Seq: 1, Ack: 1, Len: 38						
MQ Telemetry Transport Protocol, Publish Message						
[Expert Info (Note/Protocol): Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Unknown version (missing the CONNECT packet?)]						
[Severity level: Note]						
[Group: Protocol]						
Header Flags: 0x31, Message Type: Publish Message, QoS Level: At most once delivery (Fire and Forget), Retain						
0011 = Message Type: Publish Message (3)						
.... 0... = DUP Flag: Not set						
.... 00. = QoS Level: At most once delivery (Fire and Forget) (0)						
.... ...1 = Retain: Set						
Msg Len: 36						
Topic Length: 16						
Topic: testtopic/p7/211						
Message: 7b226d7367223a202252657461696e31227d						

Los mensajes que tienen el flag Retain activado (Retain: Set) son los paquetes 36, 59 y 72.

PREGUNTA 13

El texto de mensaje que se re recibe en el consumidor una vez que se vuelve a suscribir al topic testtopic/p7 es “Retain3”.

PREGUNTA 14

COMANDO: user@machine:~\$ sudo tcpdump -i any -s 0 -w mqtt-08.cap (arrancar una captura de tráfico)

PREGUNTA 15

Connections

test.mosquitto.org ✔ 0

test.mosquitto.org...

New Subscription

Plaintext

All

Received

Published

Como se puede ver, la conexión aparece en verde, por lo que está activa.

PREGUNTA 16

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.

Plaintext

QoS 2

Retain

Meta

testtopic/p7/211

{ "msg": "Retain3 Qos2" }

PREGUNTA 17

Para desconectar la conexión, se hace click en el botón de apagado situado en la esquina superior derecha.

test.mosquitto.org ✔ 0

PREGUNTA 18

Para restablecer la conexión, se hace click en Connect.

test.mosquitto.org ⬆

* Name

test.mosquitto.org

* Client ID

mqttx_f3397803

Username

Password

Keep Alive

60

Clean Session

☐ false

Connect

PREGUNTA 19

Para suscribir el cliente al topic y Qos especificados, se hace click en la pestaña New Subscription y se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en Confirm para crear la suscripción.

New Subscription

* Topic

testtopic/p7/#

* QoS

2

Exactly once

Color

#55A51A

Alias

Cancel

Confirm

PREGUNTA 20

COMANDO: user@machine:~\$ ctrl+c (interrumpir una captura de tráfico)

PREGUNTA 21

COMANDO: user@machine:~\$ wireshark mqtt-08.cap (abrir una captura de tráfico en wireshark)

mqtt						
Interface		Channel				
phy0.mon		1 · 2.412 GHz		20 MHz		
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
25	34.051785	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	117	Publish Message (id=30219) [testtopic/p7/211]
26	34.078414	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Received (id=30219)
28	34.079873	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Release (id=30219)
29	34.106109	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	117	Publish Message (id=3) [testtopic/p7/211]
30	34.107171	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Received (id=3)
31	34.110393	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	117	Publish Message (id=4) [testtopic/p7/211]
32	34.111508	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Complete (id=30219)
34	34.132809	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Release (id=3)
35	34.132854	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Received (id=4)
36	34.158560	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Release (id=4)
37	34.158612	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Complete (id=3)
40	34.223354	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Complete (id=4)
64	39.801730	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	74	Disconnect Req
83	46.200609	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	102	Connect Command
85	46.229191	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Connect Ack
87	46.345497	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	97	Subscribe Request (id=41665) [testtopic/p7/211/#]
88	46.373141	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	77	Subscribe Ack (id=41665)
89	46.373143	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	117	Publish Message (id=5) [testtopic/p7/211]
92	46.376042	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Received (id=5)
93	46.413593	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Release (id=5)
95	46.542442	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Complete (id=5)
97	47.155757	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	93	Subscribe Request (id=41666) [testtopic/p7/#]
99	47.185236	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	77	Subscribe Ack (id=41666)
100	47.185237	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	117	Publish Message (id=6) [testtopic/p7/211]
103	47.214191	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Received (id=6)
104	47.245000	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Release (id=6)
106	47.458848	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Complete (id=6)
140	76.941070	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	93	Subscribe Request (id=41667) [testtopic/p7/#]
142	76.973978	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	77	Subscribe Ack (id=41667)
143	76.973978	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	117	Publish Message (id=7) [testtopic/p7/211]
146	76.991657	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Received (id=7)
147	77.030853	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Publish Release (id=7)
148	77.033086	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	76	Publish Complete (id=7)

PREGUNTA 22

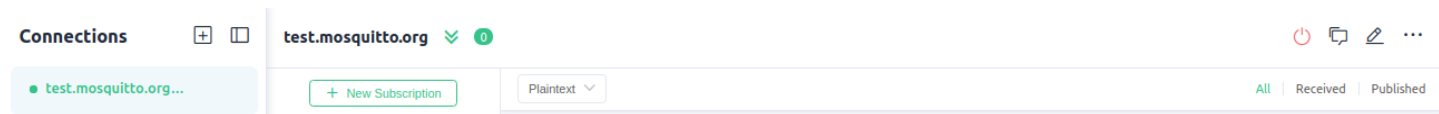
Los Publish Message que se envían con el Flag Retain activo son los paquetes 25, 89, 100 y 143. Sin embargo, no todos son publicados por la misma IP, ya que el primero es enviado por el cliente, mientras que los otros 3 son enviados por el broker.

10. UNSUBSCRIBE

PREGUNTA 1

COMANDO: user@machine:~\$ sudo tcpdump -i any -s 0 -w mqtt-09.cap (arrancar una captura de tráfico)

PREGUNTA 2



Como se puede ver, la conexión aparece en verde, por lo que está activa.

PREGUNTA 3

Para eliminar la suscripción del cliente anterior, se hace click en la X situada en la esquina superior derecha de dicha suscripción:



PREGUNTA 4

COMANDO: user@machine:~\$ ctrl+c (interrumpir una captura de tráfico)

PREGUNTA 5

COMANDO: user@machine:~\$ wireshark mqtt-09.cap (abrir una captura de tráfico en wireshark)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
10	12.808455	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	92	Unsubscribe Request (id=41668)
11	12.833912	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Unsubscribe Ack (id=41668)

PREGUNTA 6

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
10	12.808455	10.0.15.245	91.121.93.94	MQTT	92	Unsubscribe Request (id=41668)
Frame 10: 92 bytes on wire (736 bits), 92 bytes captured (736 bits) on interface phy0.mon Linux cooked capture v2 Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.15.245, Dst: 91.121.93.94 Transmission Control Protocol, Src Port: 45736, Dst Port: 1883, Seq: 1, Ack: 1, Len: 20 MQ Telemetry Transport Protocol, Unsubscribe Request [Expert Info (Note/Protocol): Unknown version (missing the CONNECT packet?)] [Unknown version (missing the CONNECT packet?)] [Severity level: Note] [Group: Protocol] Header Flags: 0xa2, Message Type: Unsubscribe Request 1010 = Message Type: Unsubscribe Request (10) 0010 = Reserved: 2 Msg Len: 18 Message Identifier: 41668 Topic Length: 14 Topic: testtopic/p7/#						
11	12.833912	91.121.93.94	10.0.15.245	MQTT	76	Unsubscribe Ack (id=41668)
Frame 11: 76 bytes on wire (608 bits), 76 bytes captured (608 bits) on interface phy0.mon Linux cooked capture v2 Internet Protocol Version 4, Src: 91.121.93.94, Dst: 10.0.15.245 Transmission Control Protocol, Src Port: 1883, Dst Port: 45736, Seq: 1, Ack: 21, Len: 4 MQ Telemetry Transport Protocol, Unsubscribe Ack [Expert Info (Note/Protocol): Unknown version (missing the CONNECT packet?)] [Unknown version (missing the CONNECT packet?)] [Severity level: Note] [Group: Protocol] Header Flags: 0xb0, Message Type: Unsubscribe Ack 1011 = Message Type: Unsubscribe Ack (11) 0000 = Reserved: 0 Msg Len: 2 Message Identifier: 41668						

Como se puede ver en el campo Topic del mensaje Unsubscribe Request, se está quitando la suscripción del topic testtopic/p7/#.

11. LAST WILL Y FILTROS DE TOPIC

PREGUNTA 1

COMANDO: user@machine:~\$ sudo tcpdump -i any -s 0 -w mqtt-10.cap (arrancar una captura de tráfico)

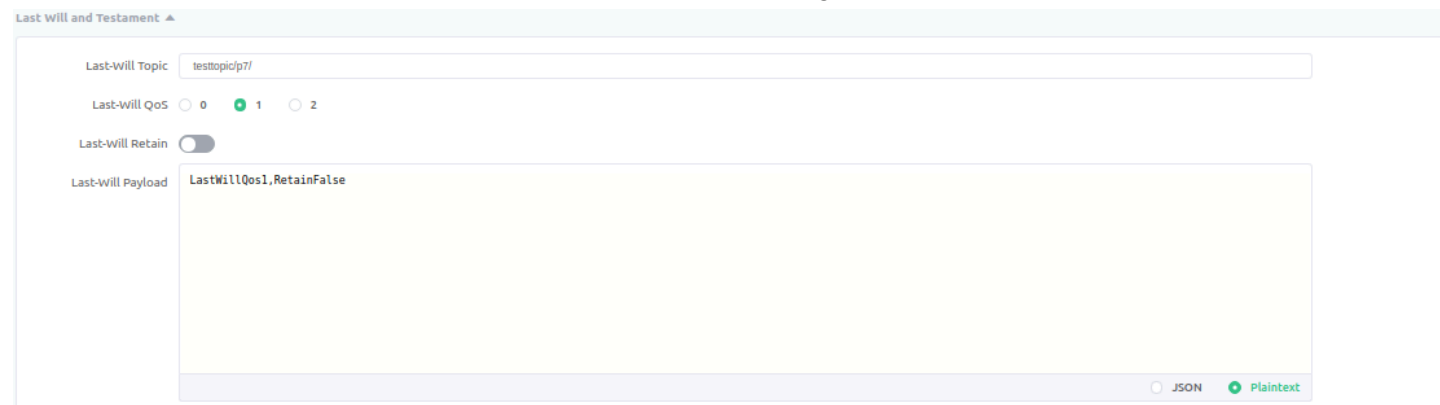
PREGUNTA 2

Para desconectar la conexión, se hace click en el botón de apagado situado en la esquina superior derecha y se hace click en el icono del lápiz para editar las características de la conexión que se especifican.

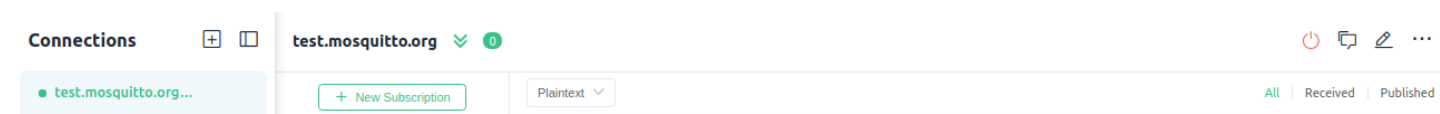


PREGUNTA 3

Una vez hecho esto, se modifica la conexión para incluir los siguientes parámetros last will:



PREGUNTA 4



Como se puede ver, la conexión aparece en verde, por lo que está activa.

PREGUNTA 5

Para eliminar la suscripción del cliente anterior, se hace click en la X situada en la esquina superior derecha de dicha suscripción:



PREGUNTA 6

Para suscribir el cliente al topic y Qos especificados, se hace click en la pestaña New Subscription y se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en Confirm para crear la suscripción.

New Subscription

*

Topic

testtopic/p7/211/+

*

QoS

0

At most once

Color

#55A51A

Alias

Cancel

Confirm

PREGUNTA 7

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.

Plaintext

QoS 0

Retain

Meta

▲

testtopic/p7/211/aa/bb

{ "msg": "Hola" }

←

→

▶

PREGUNTA 8

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.

Plaintext

QoS 0

Retain

Meta

▲

testtopic/p7/211/aa

{ "msg": "Hola" }

←

→

▶

PREGUNTA 9

En este caso, sólo se recibe un único mensaje por parte del consumidor con el topic testtopic/p7/211/aa.

Topic: testtopic/p7/211/aa QoS: 0

{ "msg": "Hola" }

PREGUNTA 10

Para suscribir el cliente al topic y Qos especificados, se hace click en la pestaña New Subscription y se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en Confirm para crear la suscripción.

New Subscription

* Topic

testtopic/p7/211/#

* QoS

0

At most once

Color

#55A51A

Alias

Cancel

Confirm

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.

PREGUNTA 12

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.

PREGUNTA 13

En este caso, sólo se reciben 3 mensajes por parte del consumidor, uno con el topic `testtopic/p7/211/aa/bb` y dos con el topic `testtopic/p7/211/aa`.

PREGUNTA 14

COMANDO: user@machine:~\$ ctrl+c (interrumpir una captura de tráfico)

PREGUNTA 15

COMANDO: user@machine:~\$ wireshark mqtt-10.cap (abrir una captura de tráfico en wireshark)

PREGUNTA 16

Como se puede ver, es el mensaje Connect Command en el que se puede ver el parámetro LastWill, cuyo valor es de 1.

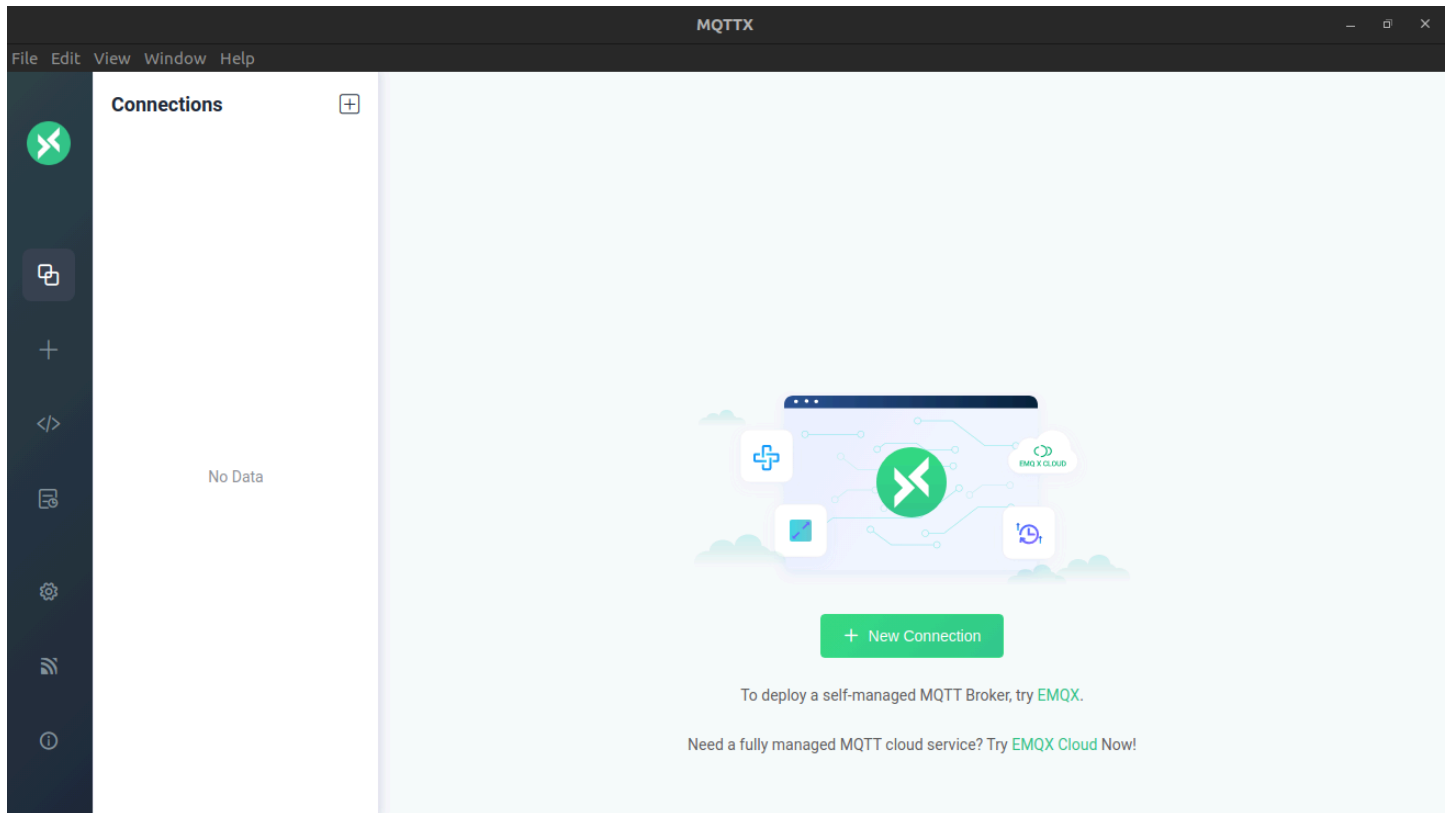
12. PERSISTENCIA SESIÓN

PREGUNTA 1

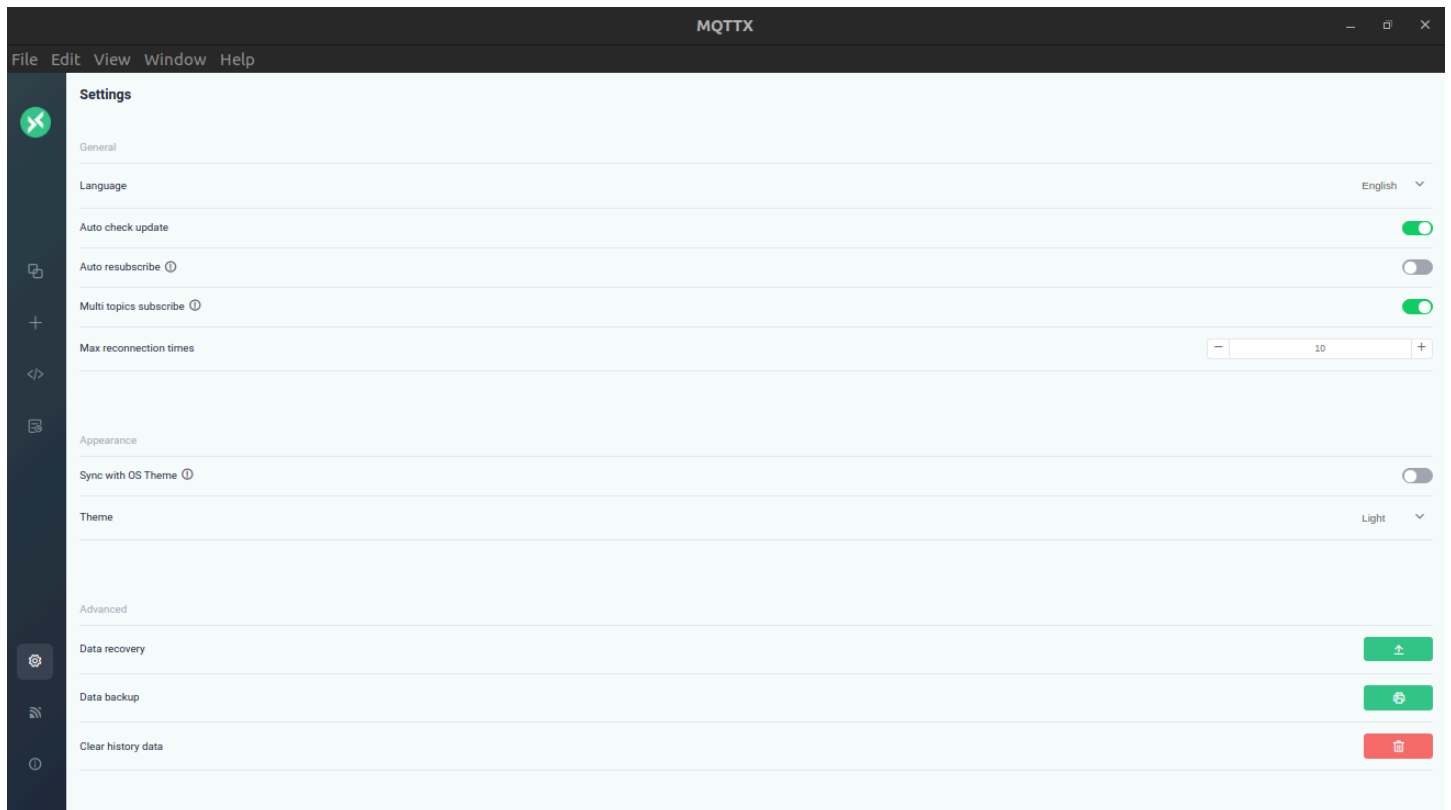
COMANDO: user@machine:~\$ sudo tcpdump -i any -s 0 -w mqtt-11.cap (arrancar una captura de tráfico)

PREGUNTA 2

Para garantizar que el parámetro auto-resubscribe está desactivado, se va a la sección de opciones, la cual se encuentra en el icono del engranaje situado en la parte inferior izquierda:



Una vez dentro, desactiva el parámetro auto-resubscribe:



PREGUNTA 3

Para desconectar la conexión, se hace click en el botón de apagado situado en la esquina superior derecha y se hace click en el icono del lápiz para editar las características de la conexión que se especifican.

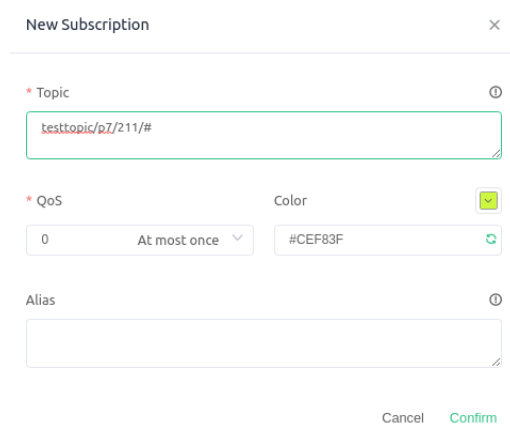


The screenshot shows the top of the Mosquitto test interface. At the top left is the logo 'test.mosquitto.org' with a green checkmark and a '0' in a green circle. On the top right are icons for power, chat, edit, and a menu. Below the header is a form with the following fields: 'Name' (test.mosquitto.org), 'Client ID' (mqtx_413a7a6b), 'Username' (empty), 'Password' (empty), 'Keep Alive' (60), and 'Clean Session' (checked, true). A green 'Connect' button is at the bottom right.

Para restablecer la conexión, se hace click en Connect.

PREGUNTA 4

Para suscribir el cliente al topic y Qos especificados, se hace click en la pestaña New Subscription y se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en Confirm para crear la suscripción.



The screenshot shows a 'New Subscription' dialog box. It has a close button (X) in the top right. The fields are: 'Topic' (testtopic/p7/211/#), 'QoS' (0, At most once), 'Color' (#CEF83F), and 'Alias' (empty). There are 'Cancel' and 'Confirm' buttons at the bottom.

PREGUNTA 5

Para desconectar la conexión, se hace click en el botón de apagado situado en la esquina superior derecha y se hace click en el icono del lápiz para editar las características de la conexión que se especifican.



This screenshot is identical to the one in PREGUNTA 3, showing the Mosquitto test interface with the same connection settings and 'Connect' button.

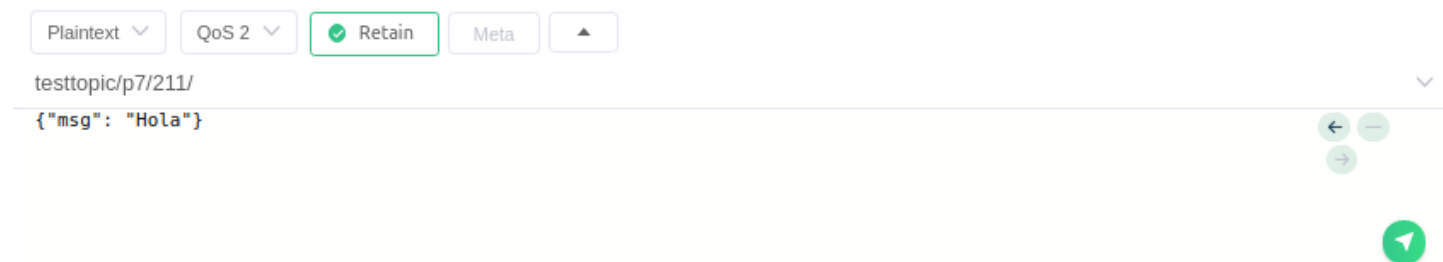
Para restablecer la conexión, se hace click en Connect.

PREGUNTA 6

Una vez hecho esto, se modifica la conexión para que el parámetro Clean Session esté activado:

PREGUNTA 7

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.



The screenshot shows the MQTT client interface. At the top, there are buttons for 'Plaintext', 'QoS 2', 'Retain' (highlighted with a green border), 'Meta', and a paper plane icon. Below these, the topic 'testtopic/p7/211/' is entered. The message content is '{"msg": "Hola"}'. On the right side, there are navigation icons (back, forward, search) and a green circular button with a white paper plane icon for publishing the message.

PREGUNTA 8

Para desconectar la conexión, se hace click en el botón de apagado situado en la esquina superior derecha y se hace click en el icono del lápiz para editar las características de la conexión que se especifican.



The screenshot shows the MQTT client interface. At the top, the connection status is 'test.mosquitto.org' with a green checkmark and a '0' in a green circle. On the right side, there are icons for power (red), chat (blue), edit (pencil), and a menu (three dots).

PREGUNTA 9

Una vez hecho esto, se modifica la conexión para que el parámetro Clean Session esté desactivado:

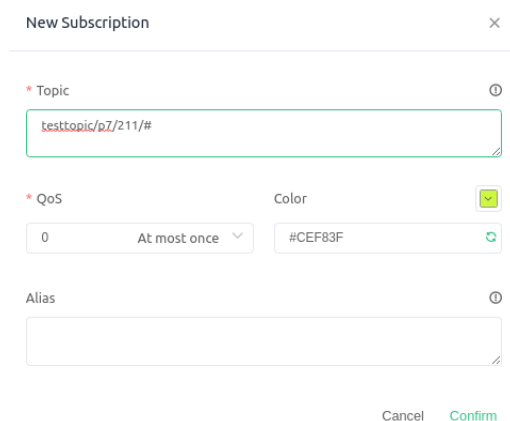


The screenshot shows the MQTT client interface with the connection settings form open. The form has fields for 'Name' (test.mosquitto.org), 'Client ID' (mqtt_413a7a6b), 'Username', 'Password', 'Keep Alive' (60), and 'Clean Session' (false). A green 'Connect' button is at the bottom right.

Para restablecer la conexión, se hace click en Connect.

PREGUNTA 10


Para suscribir el cliente al topic y Qos especificados, se hace click en la pestaña New Subscription y se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en Confirm para crear la suscripción.



The screenshot shows the 'New Subscription' dialog box. It has fields for 'Topic' (testtopic/p7/211/#), 'QoS' (0), 'Color' (At most once), and 'Alias'. A green checkmark is next to the 'Color' field. At the bottom, there are 'Cancel' and 'Confirm' buttons.

PREGUNTA 11

Para desconectar la conexión, se hace click en el botón de apagado situado en la esquina superior derecha y se hace click en el icono del lápiz para editar las características de la conexión que se especifican.



The screenshot shows the MQTT client interface. At the top, the connection status is 'test.mosquitto.org' with a green checkmark and a '0' in a green circle. On the right side, there are icons for power (red), chat (blue), edit (pencil), and a menu (three dots).

PREGUNTA 12

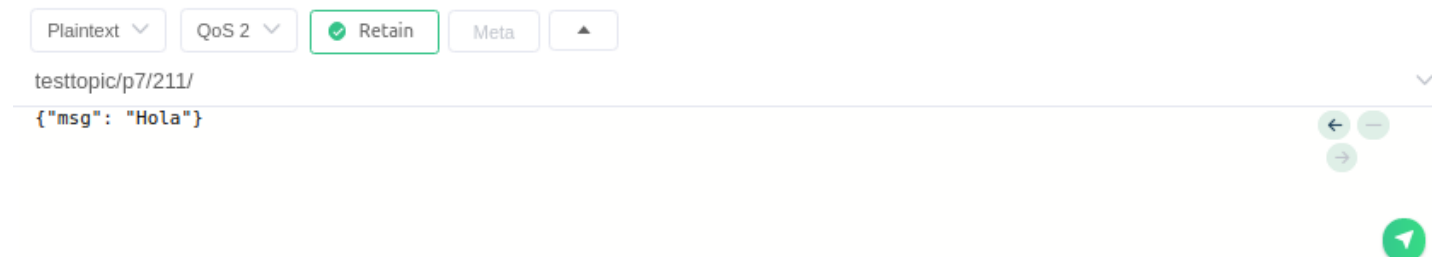
Una vez hecho esto, se modifica la conexión para que el parámetro Clean Session esté desactivado:



Para restablecer la conexión, se hace click en Connect.

PREGUNTA 13

Para publicar un mensaje al topic y Qos especificados, se rellenan los siguientes campos. Una vez hecho esto, se hace click en el icono del avión de papel para publicar el mensaje.



PREGUNTA 14

Para desconectar la conexión, se hace click en el botón de apagado situado en la esquina superior derecha.



PREGUNTA 15

COMANDO: user@machine:~\$ ctrl+c (interrumpir una captura de tráfico)

PREGUNTA 16

COMANDO: user@machine:~\$ wireshark mqtt-11.cap (abrir una captura de tráfico en wireshark)

PREGUNTA 17

En el caso de que el parámetro Clean Session se encuentre desactivado, todas las suscripciones anteriores se mantienen al volver a reconectarse, por lo que no se recibiría ningún mensaje del tipo Subscribe ni ningún Retain. Por otro lado, si el parámetro Clean Session está desactivado, se limpia cualquier suscripción que haya, como si la conexión empezase de cero.