

Memoria Bloque 3 de Prácticas

Redes y Sistemas Distribuidos

Resumen de contenidos:

- **Quiz de “La Guerra de las Galaxias”**
 - HTTPS como conexión con el servidor
 - GSON para procesar archivos JSON
 - Análisis de tramas con Wireshark
- **Análisis de tráfico multimedia (RTSP)**

Nombre y Apellidos: Marcos Hidalgo Baños

Titulación: Ingeniería Informática D -- Grupo de Prácticas 3

Práctica Bloque III

Alumno: **Hidalgo Baños, Marcos**

Titulación: Grado de Ingeniería Informática D

PC de la práctica: Ordenador personal

Usando la traza UDP1 (b3e1-4.pcapng)

Ejercicio 1.

- ¿Cuál es el puerto utilizado por el servidor?
Es el puerto 443.
- ¿Es el normal de HTTP (80)? ¿Por qué?
No, y esto es debido a que estamos utilizando HTTPS.
- Tramas analizadas: Trama número 89

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
89	6.153514	192.168.1.51	18.197.142.196	HTTP	205	GET /api/people/ HTTP/1.1
99	7.314945	18.197.142.196	192.168.1.51	HTTP/J...	162	HTTP/1.1 200 OK , JavaScript Object Notation (application/js
109	7.423424	192.168.1.51	18.197.142.196	HTTP	208	GET /api/people/63/ HTTP/1.1
114	7.721194	18.197.142.196	192.168.1.51	HTTP/J...	894	HTTP/1.1 200 OK , JavaScript Object Notation (application/js
119	7.898499	192.168.1.51	18.197.142.196	HTTP	209	GET /api/planets/11/ HTTP/1.1
122	7.945413	18.197.142.196	192.168.1.51	HTTP/J...	860	HTTP/1.1 200 OK , JavaScript Object Notation (application/js
123	7.950655	192.168.1.51	18.197.142.196	HTTP	208	GET /api/people/56/ HTTP/1.1
124	8.021980	18.197.142.196	192.168.1.51	HTTP/J...	892	HTTP/1.1 200 OK , JavaScript Object Notation (application/js
125	8.032421	192.168.1.51	18.197.142.196	HTTP	209	GET /api/planets/47/ HTTP/1.1
126	8.102700	18.197.142.196	192.168.1.51	HTTP/J...	798	HTTP/1.1 200 OK , JavaScript Object Notation (application/js

Frame 89: 205 bytes on wire (1640 bits), 205 bytes captured (1640 bits) on interface \Device\NPF_{35E0075D-D5BA-4D73-8E00-61D525B148A5}, id 0
 Ethernet II, Src: IntelCor_ac:91:62 (88:b1:11:ac:91:62), Dst: AskeyCom_c2:87:c9 (d8:fb:5e:c2:87:c9)
 Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.51, Dst: 18.197.142.196
 Transmission Control Protocol, Src Port: 62224, Dst Port: 443, Seq: 520, Ack: 2952, Len: 151
 Transport Layer Security
 Hypertext Transfer Protocol

Ejercicio 2. Observe el número de conexiones realizadas.

- ¿Cuántas hace?
Realiza 40 conexiones en total.
- ¿Usa una conexión permanente (en la misma conexión hace varias peticiones) o no permanente (sólo realiza una por conexión)?
Para ello emplea una conexión permanente tal y como se muestra en la captura de pantalla.
- En caso de ser permanente,
¿qué cabecera de la petición indica que queremos que sea permanente?
Esto se puede apreciar mediante la cabecera "keep-alive".
- Tramas analizadas: Trama número 89

Ejercicio 3. Observe una respuesta.

- ¿Cómo se identifica dónde acaban las cabeceras HTTP y empieza el recurso?
Mediante las terminaciones "\r\n".
- Tramas analizadas: Trama número 89.

Wireshark packet capture showing an HTTP GET request and response. The request is highlighted in red and the response in blue. The status bar at the bottom shows 40 packets displayed.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
89	6.153514	192.168.1.51	18.197.142.196	HTTP	205	GET /api/people/ HTTP/1.1
99	7.314945	18.197.142.196	192.168.1.51	HTTP/1.1	162	200 OK, JavaScript Object Notation (application/json)
109	7.423424	192.168.1.51	18.197.142.196	HTTP	208	GET /api/people/63/ HTTP/1.1
114	7.721194	18.197.142.196	192.168.1.51	HTTP/1.1	894	200 OK, JavaScript Object Notation (application/json)
119	7.898499	192.168.1.51	18.197.142.196	HTTP	209	GET /api/planets/11/ HTTP/1.1
122	7.945413	18.197.142.196	192.168.1.51	HTTP/1.1	860	200 OK, JavaScript Object Notation (application/json)
123	7.950655	192.168.1.51	18.197.142.196	HTTP	208	GET /api/people/56/ HTTP/1.1

Frame 89: 205 bytes on wire (1640 bits), 205 bytes captured (1640 bits) on interface \Device\NPF_{35E0075D-D5BA-4D73-8E00-61D525B148A5}, id 0
 Ethernet II, Src: IntelCor_ac:91:62 (88:b1:11:ac:91:62), Dst: AskeyCom_c2:87:c9 (d8:fb:5e:c2:87:c9)
 Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.51, Dst: 18.197.142.196
 Transmission Control Protocol, Src Port: 62224, Dst Port: 443, Seq: 520, Ack: 2952, Len: 151
 Transport Layer Security
 Hypertext Transfer Protocol
 GET /api/people/ HTTP/1.1\r\n
 Accept: application/json\r\n
 User-Agent: Hidalgo-2021\r\n
 Host: swapi.dev\r\n
 Connection: keep-alive\r\n
 \r\n
 [Full request URI: https://swapi.dev/api/people/]
 [HTTP request 1/20]
 [Response in frame: 99]
 [Next request in frame: 109]

Frame (205 bytes) Decrypted TLS (122 bytes)
 b3e1-4.pcapng | Packets: 362 Displayed: 40 (11.0%) · Dropped: 0 (0.0%) | Profile: Default

Ejercicio 4.

- Describa el significado de las cabeceras de una petición(rojo) y una respuesta(azul).
- Tramas analizadas: Tramas 130 y 135.

Indica el método, la dirección y la versión de HTTP →
 Muestra cómo se ha formateado la información →
 Nombre de la aplicación que lo ha ejecutado →
 Nombre del hosteador del servicio →
 Tipo de conexión →

Versión de HTTP y el estado de inicio de conexión →
 Versión actual del servidor →
 Fecha y hora de la petición →
 Indica el formateado del contenido →
 El envío se realiza con chunks separados →
 Tipo de conexión →
 Parámetros con los que se creó la respuesta →

Identificador →
 Métodos posibles para utilizar →
 Tiempo de vida →

```
GET /api/people/ HTTP/1.1
Accept: application/json
User-Agent: Hidalgo-2021
Host: swapi.dev
Connection: keep-alive

HTTP/1.1 200 OK
Server: nginx/1.16.1
Date: Sat, 12 Jun 2021 16:26:46 GMT
Content-Type: application/json
Transfer-Encoding: chunked
Connection: keep-alive
Vary: Accept, Cookie
X-Frame-Options: SAMEORIGIN
ETag: "35e90fa80df5a1200859818a74a65a4e"
Allow: GET, HEAD, OPTIONS
Strict-Transport-Security: max-age=15768000

20 client pkts, 20 server pkts, 39 turns.
```

Usando la traza UDP1 (b3e5-10.pcapng)

Ejercicio 5. Filtre por el protocolo rtsp y use la opción **Follow TCP Stream** de Wireshark para observar el diálogo completo que han mantenido el cliente de correo y el servidor.

- **Explique brevemente (una línea) el significado de cada comando enviado por el cliente (si algún comando se repite solo debe explicarlo una vez).**
 - *OPTIONS. Petición para comunicarse con la dirección proporcionada.*
 - *DESCRIBE. Petición de una descripción de la conexión.*
 - *SETUP. Establecimiento de las características de la conexión.*
 - *PLAY. Envío de datos.*
 - *TEARDOWN. Fin de la transmisión.*
- **Tramas analizadas:** Trama número 409.

```
OPTIONS rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov RTSP/1.0
CSeq: 2
User-Agent: LibVLC/3.0.14 (LIVE555 Streaming Media v2016.11.28)

DESCRIBE rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov RTSP/1.0
CSeq: 3
User-Agent: LibVLC/3.0.14 (LIVE555 Streaming Media v2016.11.28)
Accept: application/sdp

SETUP rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/trackID=1 RTSP/1.0
CSeq: 4
User-Agent: LibVLC/3.0.14 (LIVE555 Streaming Media v2016.11.28)
Transport: RTP/AVP;unicast;client_port=55210-55211

SETUP rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/trackID=2 RTSP/1.0
CSeq: 5
User-Agent: LibVLC/3.0.14 (LIVE555 Streaming Media v2016.11.28)
Transport: RTP/AVP;unicast;client_port=55212-55213
Session: 172103176

PLAY rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/ RTSP/1.0
CSeq: 6
User-Agent: LibVLC/3.0.14 (LIVE555 Streaming Media v2016.11.28)
Session: 172103176
Range: npt=0.000-

TEARDOWN rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/ RTSP/1.0
CSeq: 7
User-Agent: LibVLC/3.0.14 (LIVE555 Streaming Media v2016.11.28)
Session: 172103176
```

Ejercicio 6.

- **¿Por qué se hacen dos comandos SETUP?**
Durante la conexión se establecen dos flujos que se corresponden con dichos comandos.
- **¿Cómo sabía que debía hacer dos comandos de ese estilo?**
Esa información es proporcionada mediante el comando DESCRIBE previo y su REPLY.
- **Tramas analizadas:** Tramas número 429, 431, 421 y 428.

tcp.stream eq 5

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
429	8.191429	192.168.1.51	34.227.104.115	RTSP	277	SETUP rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/trackID=1 RTSP/1.0 200 OK
430	8.318816	34.227.104.115	192.168.1.51	RTSP	379	Reply: RTSP/1.0 200 OK
431	8.322408	192.168.1.51	34.227.104.115	RTSP	297	SETUP rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/trackID=2 RTSP/1.0 200 OK
441	8.451473	34.227.104.115	192.168.1.51	RTSP	379	Reply: RTSP/1.0 200 OK

> Frame 429: 277 bytes on wire (2216 bits), 277 bytes captured (2216 bits) on interface \Device\NPF_{35E0075D-D5...}

> Ethernet II, Src: IntelCor_ac:91:62 (88:b1:11:ac:91:62), Dst: AskeyCom_c2:87:c9 (d8:fb:5e:c2:87:c9)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.51, Dst: 34.227.104.115

> Transmission Control Protocol, Src Port: 53029, Dst Port: 554, Seq: 353, Ack: 1186, Len: 223

Real Time Streaming Protocol

Request: SETUP rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/trackID=1 RTSP/1.0\r\n

Method: SETUP

URL: rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/trackID=1

CSeq: 4\r\n

User-Agent: LibVLC/3.0.14 (LIVE555 Streaming Media v2016.11.28)\r\n

Transport: RTP/AVP;unicast;client_port=55210-55211\r\n

tcp.stream eq 5

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
429	8.191429	192.168.1.51	34.227.104.115	RTSP	277	SETUP rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/trackID=1 RTSP/1.0 200 OK
430	8.318816	34.227.104.115	192.168.1.51	RTSP	379	Reply: RTSP/1.0 200 OK
431	8.322408	192.168.1.51	34.227.104.115	RTSP	297	SETUP rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/trackID=2 RTSP/1.0 200 OK
441	8.451473	34.227.104.115	192.168.1.51	RTSP	379	Reply: RTSP/1.0 200 OK

> Frame 431: 297 bytes on wire (2376 bits), 297 bytes captured (2376 bits) on interface \Device\NPF_{35E0075D-D5...}

> Ethernet II, Src: IntelCor_ac:91:62 (88:b1:11:ac:91:62), Dst: AskeyCom_c2:87:c9 (d8:fb:5e:c2:87:c9)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.51, Dst: 34.227.104.115

> Transmission Control Protocol, Src Port: 53029, Dst Port: 554, Seq: 576, Ack: 1511, Len: 243

Real Time Streaming Protocol

Request: SETUP rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/trackID=2 RTSP/1.0\r\n

Method: SETUP

URL: rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/trackID=2

CSeq: 5\r\n

User-Agent: LibVLC/3.0.14 (LIVE555 Streaming Media v2016.11.28)\r\n

Transport: RTP/AVP;unicast;client_port=55212-55213

Session: 172103176\r\n

tcp.stream eq 5

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
421	8.055279	192.168.1.51	34.227.104.115	RTSP	243	DESCRIBE rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/trackID=1 RTSP/1.0 200 OK
428	8.188522	34.227.104.115	192.168.1.51	RTSP/S...	998	Reply: RTSP/1.0 200 OK

Session Description Protocol

Session Description Protocol Version (v): 0

> Owner/Creator, Session Id (o): - 172103176 172103176 IN IP4 34.227.104.115

Session Name (s): BigBuckBunny_115k.mov

> Connection Information (c): IN IP4 34.227.104.115

> Time Description, active time (t): 0 0

> Session Attribute (a): sdplang:en

> Session Attribute (a): range:npt=0- 596.48

> Session Attribute (a): control:*

> Media Description, name and address (m): audio 0 RTP/AVP 96

> Media Attribute (a): rtpmap:96 mpeg4-generic/12000/2

> Media Attribute (a): fmtp:96 profile-level-id=1;mode=AAC-hbr;size-length=13;index-length=3;index-delta-length=3;config=1490

> Media Attribute (a): control:trackID=1

> Media Description, name and address (m): video 0 RTP/AVP 97

> Media Attribute (a): rtpmap:97 H264/90000

> Media Attribute (a): fmtp:97 packetization-mode=1;profile-level-id=42C01E;sprop-parameter-sets=Z0LAHtkDxwhAAAAADAEAAAAwDxYuS,aMuMsg==

> Media Attribute (a): cliprect:0,0,160,240

> Media Attribute (a): framesize:97 240-160

> Media Attribute (a): framerate:24.0

> Media Attribute (a): control:trackID=2

Ejercicio 7.

- ¿Qué comandos ha provocado adelantar la reproducción del vídeo?
Mediante un PAUSE y un PLAY consecutivos.
- ¿Cómo indica por donde debe seguir la reproducción tras el cambio?
Añade al PLAY un rango de desplazamiento que le indica por dónde continuar.
- **Tramas analizadas:** Tramas número 3033 y 3049

```
THE-BEGINNING PAUSE rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/ RTSP/1.0
CSeq: 9
User-Agent: LibVLC/3.0.14 (LIVE555 Streaming Media v2016.11.28)
Session: 457694336

PLAY rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov/ RTSP/1.0
CSeq: 10
User-Agent: LibVLC/3.0.14 (LIVE555 Streaming Media v2016.11.28)
Session: 457694336
Range: npt=282.851-
```

Ejercicio 8. Si observa los comandos y las respuestas son muy similares a las que usa HTTP.

- Indique dos cabeceras que use RTSP que también se usen en HTTP I

Cabecera Get

```
GET /api/people/ HTTP/1.1
Accept: application/json
User-Agent: Hidalgo-2021
Host: swapi.dev
Connection: keep-alive

HTTP/1.1 200 OK
Server: nginx/1.16.1
Date: Sat, 12 Jun 2021 16:26:46 GMT
Content-Type: application/json
Transfer-Encoding: chunked
Connection: keep-alive
Vary: Accept, Cookie
X-Frame-Options: SAMEORIGIN
ETag: "35e90fa80df5a1200859818a74a65a4e"
Allow: GET, HEAD, OPTIONS
Strict-Transport-Security: max-age=15768000
```

HTTP**Cabecera DESCRIBE**

```
DESCRIBE rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/
mp4:BigBuckBunny_115k.mov RTSP/1.0
CSeq: 3
User-Agent: LibVLC/3.0.14 (LIVE555 Streaming Media v2016.11.28)
Accept: application/sdp

RTSP/1.0 200 OK
CSeq: 3
Server: Wowza Streaming Engine 4.8.10 build20210217143515
Cache-Control: no-cache
Expires: Sat, 12 Jun 2021 18:16:56 UTC
Content-Length: 587
Content-Base: rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/
mp4:BigBuckBunny_115k.mov/
Date: Sat, 12 Jun 2021 18:16:56 UTC
Content-Type: application/sdp
Session: 457694336;timeout=60
```

RTPS

- Indique (y explique) dos cabeceras de RTSP que no se usen en HTTP.
 - PAUSE. Permite interrumpir temporalmente uno o más flujos.
 - TEARDOWN. Detiene la entrega de datos liberando los recursos asociados.
- **Tramas analizadas:** Tramas número 130 y 135 de b3e1-4.pcapng.
Tramas número 1527 y 1528 de b3e5-10.pcapng.

Ejercicio 9. Ahora filtre por el protocolo rtp que se utiliza para transmitir el recurso multimedia tal cual.

- ¿Cómo se decidieron los puertos a utilizar en estas comunicaciones RTP?
Mediante el protocolo SIP.
- ¿Se confirman de alguna forma cada uno de los envíos RTP?
Sí, mediante el envío de ACKs.
- **Tramas analizadas:** *Tramas número 3122.*

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3121	84.166567	34.227.104.115	192.168.1.51	RTP	1506	PT=DynamicRTP-Type-97, SSRC=0x6C8D1D74, Seq=1442, Time=25803
3122	84.166666	192.168.1.51	34.227.104.115	TCP	54	53030 → 554 [ACK] Seq=3139 Ack=808288 Win=66560 Len=0
3123	84.265890	34.227.104.115	192.168.1.51	RTP	570	PT=DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7FBC5A20, Seq=481, Time=344064
3124	84.306414	192.168.1.51	34.227.104.115	TCP	54	53030 → 554 [ACK] Seq=3139 Ack=808804 Win=66048 Len=0
3125	84.414033	34.227.104.115	192.168.1.51	RTP	649	PT=DynamicRTP-Type-97, SSRC=0x6C8D1D74, Seq=1446, Time=25818
3126	84.467150	192.168.1.51	34.227.104.115	TCP	54	53030 → 554 [ACK] Seq=3139 Ack=809399 Win=65536 Len=0


```

Sequence Number: 3139 (relative sequence number)
Sequence Number (raw): 1767379955
[Next Sequence Number: 3139 (relative sequence number)]
Acknowledgment Number: 808288 (relative ack number)
Acknowledgment number (raw): 3758126368
0101 .... = Header Length: 20 bytes (5)
> Flags: 0x010 (ACK)
Window: 260
[Calculated window size: 66560]
[Window size scaling factor: 256]
Checksum: 0xbde1 [unverified]
[Checksum Status: Unverified]
Urgent Pointer: 0
✓ [SEQ/ACK analysis]
  [This is an ACK to the segment in frame: 3121]
  [The RTT to ACK the segment was: 0.00099000 seconds]

```

Ejercicio 10. Finalmente filtre por el protocolo rtcp usado para controlar el estado de la conexión. Observe alguna trama que sea *Receiver Report*.

- **Despliegue esa cabecera y marque dos valores reportados que nos aporten información para poder ajustar la reproducción de acuerdo a las características de la comunicación.**
 - Fuente de sincronización (SSRC). Es el número identificador de la fuente emisora.
 - Número de secuencia. Número único que identifica la posición del paquete en la secuencia. Por cada paquete creado se incrementa su respectivo valor en uno.
- **Tramas analizadas:** *Trama número 1752.*

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1752	27.635952	192.168.1.51	34.227.104.115	RTCP	110	Receiver Report Source description


```

> Transmission Control Protocol, Src Port: 53030, Dst Port: 554, Seq: 1195, Ack: 109942, Len: 56
> [2 Reassembled TCP Segments (60 bytes): #1750(4), #1752(56)]
> RTSP Interleaved Frame, Channel: 0x01, 56 bytes
✓ Real-time Transport Control Protocol (Receiver Report)
  10.. .... = Version: RFC 1889 Version (2)
  ..0. .... = Padding: False
  ...0 0001 = Reception report count: 1
  Packet type: Receiver Report (201)
  Length: 7 (32 bytes)
  Sender SSRC: 0x96581d0e (2522357006)
  ✓ Source 1
    Identifier: 0x7fbc5a20 (2143050272)
    ✓ SSRC contents
      Fraction lost: 0 / 256
      Cumulative number of packets lost: -1
    > Extended highest sequence number received: 65603
      Interarrival jitter: 758

```