

Protocolos de Tiempo Real

RTP, RTCP y RTSP

E.Salvatori N.Monasterio G.Cruz M.Mamani

Departamento de Ingeniería
Universidad Arturo Jauretche

Redes de Computadoras II

Indice

- 1 Introducción a RTP y RTCP
 - Protocolo de Tiempo Real
 - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 2 Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSP
 - Funcionamiento
 - Métodos y Puertos
 - Campos de Cabecera
 - Códigos de Estado
- 3 Laboratorio
 - Objetivos
 - Configuración del Cliente y Servidor
 - Captura de paquetes vía Wireshark



Resumen

- 1 **Introducción a RTP y RTCP**
 - Protocolo de Tiempo Real
 - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 2 **Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSP**
 - Funcionamiento
 - Métodos y Puertos
 - Campos de Cabecera
 - Códigos de Estado
- 3 **Laboratorio**
 - Objetivos
 - Configuración del Cliente y Servidor
 - Captura de paquetes vía Wireshark



Protocolo de Tiempo Real

Su función

- Protocolo de Transferencia en Tiempo Real (Real-time Transport Protocol) es un protocolo para tráfico multimedia.
- Basado en un envío **poco fiable**, de mejor esfuerzo sobre UDP o TCP.
- No asegura que la transmisión sea en tiempo real, pero si permite **aumento** de sincronización y control sobre datos transmitidos
- Carece de mecanismos para lo que se denomina *Calidad de Servicio*. Esto lo proporciona el Protocolo de control de RTP

Características

- RTP provee por sus características la reconstrucción temporal de paquetes, detección de pérdidas, seguridad e identificación de contenido.
- El protocolo está diseñado para soportar una gran variedad de aplicaciones. Y esto es posible gracias a la creación de perfiles y uno o más formatos para la carga útil del paquete.
- Es posible redefinir, extender o modificar el protocolo.
- Es el protocolo quien se adapta a la aplicación.



Mezcladores y Traductores

- Además de definir el comportamiento entre remitente y receptor, perfiles y tipos de carga, también define dos tipos más: Traductores y Mezcladores.
- **Traductores:** Se utiliza para traducir de una carga útil a otra. En caso de no haber banda ancha suficiente, el traductor convierte el flujo de datos para afrontar esta dificultad.
- **Mezcladores:** Sirven para mezclar múltiples fuentes de datos en una sola. Como por ejemplo, cuando se requiere conformar una sola imagen de distintos usuarios, simulando una escena de grupo en una videoconferencia.



Resumen

- 1 **Introducción a RTP y RTCP**
 - Protocolo de Tiempo Real
 - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 2 **Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSP**
 - Funcionamiento
 - Métodos y Puertos
 - Campos de Cabecera
 - Códigos de Estado
- 3 **Laboratorio**
 - Objetivos
 - Configuración del Cliente y Servidor
 - Captura de paquetes vía Wireshark



RTCP

Su función

- La función de RTCP es de ofrecer a las aplicaciones un control sobre RTP.
- Este control se considera como un control **fuera de banda**.
- El flujo de datos multimedia no viajan por la misma banda que los de datos de RTCP.
- Posibilita entre otras cosas, la recolección de :
 - Bits transferidos.
 - Paquetes transmitidos.
 - Paquetes perdidos.
 - Tráfico de la red.



Otras funcionalidades

- La recolección de datos y las estadísticas que permite realizar RTCP en base a estos datos, permiten a las aplicaciones ser más adaptativas dependiendo de la congestión de la red.
- Las siguientes estadísticas son transmitida a todos los participantes de la sesión multimedia:
 - Informes sobre el Receptor.
 - Informes sobre el Remitente.
 - Descripción acerca de la fuente.
 - Funciones específicas de la aplicación.
- Los datos obtenidos por RTCP deben encontrar un equilibrio para no congestionar la comunicación de los datos multimedia bajo RTP.



Resumen

- 1 Introducción a RTP y RTCP
 - Protocolo de Tiempo Real
 - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 2 Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSP
 - **Funcionamiento**
 - Métodos y Puertos
 - Campos de Cabecera
 - Códigos de Estado
- 3 Laboratorio
 - Objetivos
 - Configuración del Cliente y Servidor
 - Captura de paquetes vía Wireshark

Resumen

- 1 Introducción a RTP y RTCP
 - Protocolo de Tiempo Real
 - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 2 **Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSP**
 - Funcionamiento
 - **Métodos y Puertos**
 - Campos de Cabecera
 - Códigos de Estado
- 3 Laboratorio
 - Objetivos
 - Configuración del Cliente y Servidor
 - Captura de paquetes vía Wireshark

Métodos

Algunos de los métodos que soporta RTSP son los siguientes:

- DESCRIBE
- OPTIONS
- RECORD
- PAUSE
- PLAY
- PLAY_NOTIFY
- SETUP
- TEARDOWN

Puertos habilitados para RTSP

Los puertos utilizados por defecto por RTSP son los siguientes:

- **Puerto nº 554:** RTSP sobre UDP/TCP
- **Puerto nº 8554:** RTSP sobre UDP/TCP (Alternativos)
- **Puerto nº 322:** RTSPS(TCP/TLS)

Sintaxis de mensajes

Línea de inicio = Línea de Solicitud / Línea de Estado

Mensaje Genérico = Línea de Inicio

(Cabecera-RTSP CRLF)

CRLF

[Cuerpo del mensaje]

7



Sintaxis de mensajes

Continuación

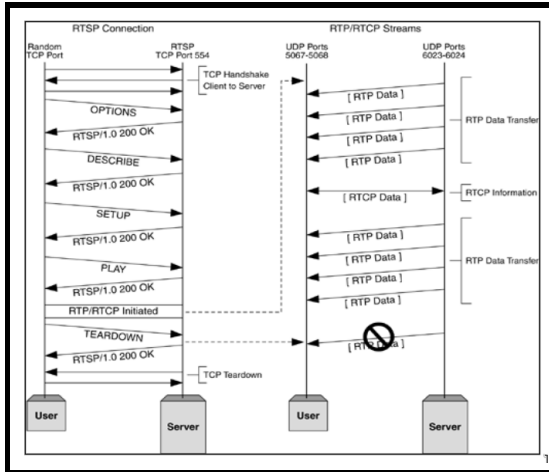
```
C-->S SETUP rtsp://media.ejemplo:1234/trackID=1 RTSP/1.0
      CSeq: 3
      Transport: RTP/AVP;unicast;client_port=5067-5068

S-->C RTSP/1.0 200 OK
      Server: MajorKernelPanic RTSP Server
      Cseq: 3
      Content-Length: 0
      Transport: RTP/AVP/UDP;unicast;destination=hostCliente;
      ___ client_port=5067-5068; 'server_port=6023-6024'
      'Session: 1185d20035702ca'
      Cache-Control: no-cache
```

I



Tipos de Conexiones



Resumen

- 1 Introducción a RTP y RTCP
 - Protocolo de Tiempo Real
 - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 2 Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSP
 - Funcionamiento
 - Métodos y Puertos
 - **Campos de Cabecera**
 - Códigos de Estado
- 3 Laboratorio
 - Objetivos
 - Configuración del Cliente y Servidor
 - Captura de paquetes vía Wireshark

Campos de Cabecera RTSP

- Connection
- CSeq
- Date
- Media-Properties
- Media-Range
- Range
- RTP-Info
- Server
- Session
- Speed
- Supported
- Timestamp
- Transport

Resumen

- 1 Introducción a RTP y RTCP
 - Protocolo de Tiempo Real
 - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 2 Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSP
 - Funcionamiento
 - Métodos y Puertos
 - Campos de Cabecera
 - Códigos de Estado
- 3 Laboratorio
 - Objetivos
 - Configuración del Cliente y Servidor
 - Captura de paquetes vía Wireshark

Códigos de Estado de RTSP

- **1xx**: Informativo. Solicitud recibida, se continua con el proceso.
- **2xx**: Éxito; la acción fué satisfactoriamente entendida y aceptada.
- **3rr**: Redirección. Es necesario tomar medidas adicionales para completar la solicitud.
- **4xx**: Error en el cliente. La solicitud tiene mala sintaxis o no puede ser cumplida.
- **5xx**: Error en el servidor. El servidor falló al cumplir una solicitud aparentemente correcta.



Resumen

- 1 Introducción a RTP y RTCP
 - Protocolo de Tiempo Real
 - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 2 Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSP
 - Funcionamiento
 - Métodos y Puertos
 - Campos de Cabecera
 - Códigos de Estado
- 3 Laboratorio
 - **Objetivos**
 - Configuración del Cliente y Servidor
 - Captura de paquetes vía Wireshark

Objetivos del Laboratorio

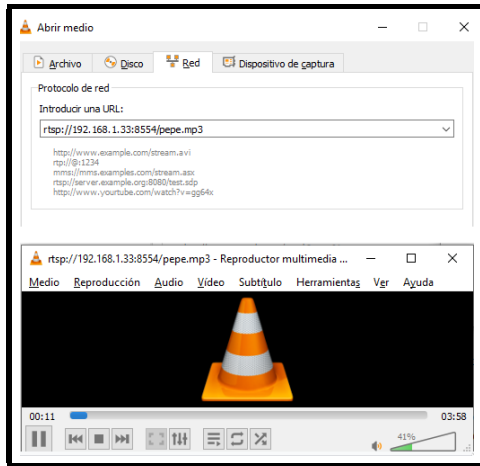
- 1 Se creó una máquina virtual con Ubuntu como Sistema Operativo huésped.
- 2 Se montó un servidor que utiliza los protocolos antes descriptos.
- 3 Se reprodujo el contenido mediante VLC desde el servidor.
- 4 Se accedió a reproducir el contenido mediante distintos dispositivos, bajo una misma red.
- 5 Se accedió a reproducir el contenido mediante distintos dispositivos, en distintas redes.
- 6 Se capturaron paquetes de tipo RTP, RTCP, y RTSP con Wireshark.

Resumen

- 1 Introducción a RTP y RTCP
 - Protocolo de Tiempo Real
 - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 2 Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSP
 - Funcionamiento
 - Métodos y Puertos
 - Campos de Cabecera
 - Códigos de Estado
- 3 Laboratorio
 - Objetivos
 - Configuración del Cliente y Servidor
 - Captura de paquetes vía Wireshark



Reproducción desde VLC



Configuración de los puertos

Use Interface:

Service Name:

☐ Select a Service:

☒ Custom Service:

Server IP Address:

External Port Start	External Port End	Protocol	Internal Port Start	Internal Port End
<input type="text" value="8554"/>	<input type="text" value="8554"/>	<input type="text" value="TCP/UDP"/>	<input type="text" value="8554"/>	<input type="text" value="8554"/>
<input type="text" value="554"/>	<input type="text" value="554"/>	<input type="text" value="TCP/UDP"/>	<input type="text" value="554"/>	<input type="text" value="554"/>
<input type="text" value="322"/>	<input type="text" value="322"/>	<input type="text" value="TCP/UDP"/>	<input type="text" value="322"/>	<input type="text" value="322"/>
<input type="text" value="6666"/>	<input type="text" value="6667"/>	<input type="text" value="TCP/UDP"/>	<input type="text" value="6666"/>	<input type="text" value="6667"/>
<input type="text" value="8888"/>	<input type="text" value="8889"/>	<input type="text" value="TCP/UDP"/>	<input type="text" value="8888"/>	<input type="text" value="8889"/>
<input type="text" value="1234"/>	<input type="text" value="1235"/>	<input type="text" value="TCP/UDP"/>	<input type="text" value="1234"/>	<input type="text" value="1235"/>



Resumen

- 1 Introducción a RTP y RTCP
 - Protocolo de Tiempo Real
 - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 2 Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSP
 - Funcionamiento
 - Métodos y Puertos
 - Campos de Cabecera
 - Códigos de Estado
- 3 Laboratorio
 - Objetivos
 - Configuración del Cliente y Servidor
 - Captura de paquetes vía Wireshark



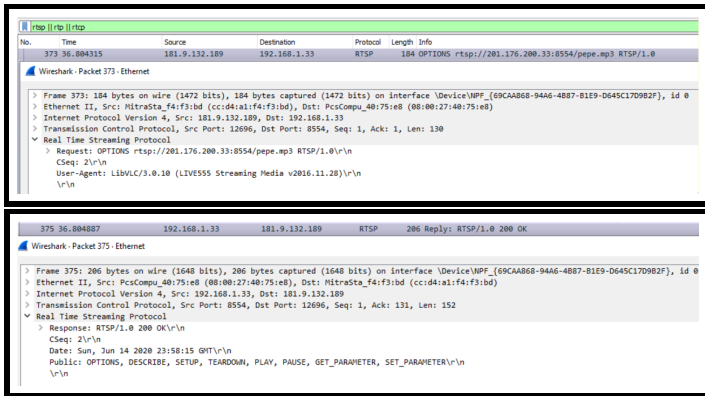
Capturas de paquetes

A continuación se puede ver la captura de paquetes tanto para el Inicio de Sesión como del flujo de datos multimedia.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
373	36.804315	181.9.132.189	192.168.1.33	RTSP	184	OPTIONS rtsp://201.176.200.33:8554/pepe.mp3 RTSP/1.0
375	36.804887	192.168.1.33	181.9.132.189	RTSP	206	Reply: RTSP/1.0 200 OK
376	36.844751	181.9.132.189	192.168.1.33	RTSP	210	DESCRIBE rtsp://201.176.200.33:8554/pepe.mp3 RTSP/1.0
378	36.845572	192.168.1.33	181.9.132.189	RTSP/S...	613	Reply: RTSP/1.0 200 OK
379	36.924758	181.9.132.189	192.168.1.33	RTSP	239	SETUP rtsp://192.168.1.33:8554/pepe.mp3/track1 RTSP/1.0
381	36.925590	192.168.1.33	181.9.132.189	RTSP	269	Reply: RTSP/1.0 200 OK
382	36.966013	181.9.132.189	192.168.1.33	RTSP	218	PLAY rtsp://192.168.1.33:8554/pepe.mp3/ RTSP/1.0
383	36.966437	192.168.1.33	181.9.132.189	RTCP	98	Sender Report Source description
384	36.966630	192.168.1.33	181.9.132.189	RTSP	242	Reply: RTSP/1.0 200 OK
385	36.966764	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1300	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32805, Time=4027183846, Mark
386	36.993591	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32806, Time=4027190899
388	37.071426	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32807, Time=4027197952
389	37.149852	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32808, Time=4027205005
390	37.228927	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32809, Time=4027212058
391	37.307064	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32810, Time=4027219111
392	37.385269	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32811, Time=4027226164
393	37.463275	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32812, Time=4027233217
394	37.541054	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32813, Time=4027240270
396	37.620549	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1311	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32814, Time=4027247323
397	37.698319	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32815, Time=4027254376
398	37.776824	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32816, Time=4027261429
399	37.855860	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32817, Time=4027268481
400	37.933661	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32818, Time=4027275534
402	38.012134	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32819, Time=4027282587
403	38.090083	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32820, Time=4027289640
403	38.168699	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32821, Time=4027296693
404	38.247310	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312	PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32822, Time=4027303746

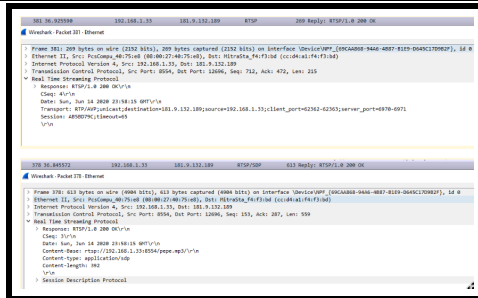
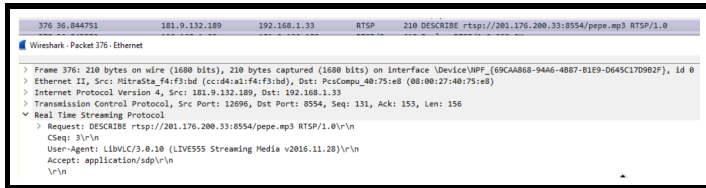


Inicio de sesión

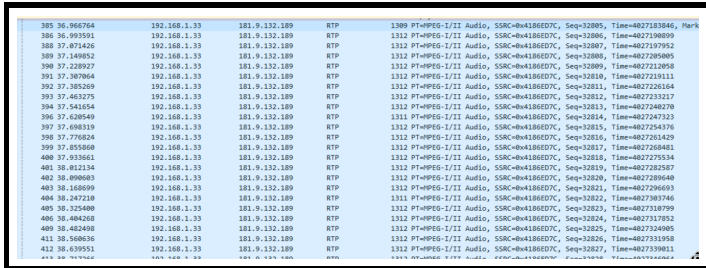
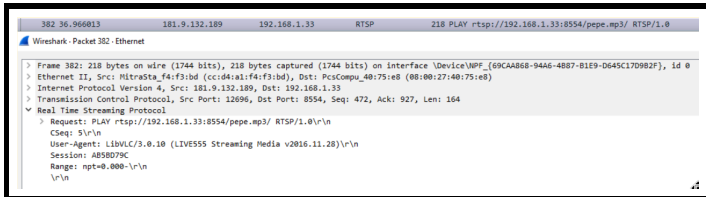


Método DESCRIBE

RTSP-TCP



Comienzo de reproducción RTSP-TCP



RTP-UDP



Comienzo de reproducción

RTCP-UDP



Bibliografía I



J. Kurose, K. Ross

Computer Networking: A Top-Down Approach.
Pearson, 2016.



A. Tanenbaum

Computer Networks.
Pearson, 2010.



H. Schulzrinne & others

RFC nº 3550.
IEFT.ORG, 2(1):50–100, 2003.



Universidad Nacional
ARTURO JAURETCHE