# 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
- 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





- 1 Introducción a RTP y RTCP
  - Protocolo de Tiempo Real
  - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP

Laboratorio

- Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSF
  - 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

- 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

## Campos de Cabecera RTP

112	3	4	5   6   7   8	9	10          16	17				
V	Р	Х	CC	М	Payload type	Sequence number				
Timestamp										
Synchronization source (SSRC) identifier										
Contributing source (CSRC) identifier (1)										
Contributing source (CSRC) identifier (N)										
Extension header										
RTP Payload										
1-N audio/video frames										
	_	_		_						





#### 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 posiblre 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.

- Introducción a RTP y RTCP
  - Protocolo de Tiempo Real
  - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSF
  - Funcionamiento
  - Métodos y Puertos
  - Campos de Cabecera
  - Códigos de Estado
- 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.



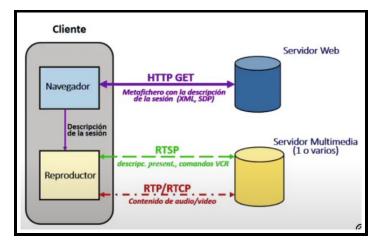


- Introducción a RTP y RTCP
  - Protocolo de Tiempo Real
  - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSP
  - Funcionamiento
  - Métodos y Puertos
  - Campos de Cabecera
  - Códigos de Estado
- 3 Laboratorio
  - Objetivos
  - Configuración del Cliente y Servidor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





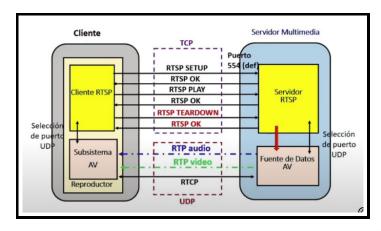
## Esquema Cliente-Servidor







## Esquema de Flujos







- Introducción a RTP y RTCP
  - Protocolo de Tiempo Real
  - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 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 y Puertos
Campos de Cabecera
Códigos de Estado

#### Métodos

Algunos de los métodos que soporta RTSP son los siguientes:

- DESCRIBE
- OPTIONS
- RECORD
- PAUSE
- PLAY
- PLAY\_NOTIFY
- SETUP
- TEARDOWN





Funcionamiento

Métodos y Puertos

Campos de Cabecero

Códigos de Estado

## Puertos habilitados para RTSP

Los puertos utilizados por defectos 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 ]
```





Funcionamiento
Métodos y Puertos
Campos de Cabecer
Códigos de Estado

## Sintaxis de mensajes

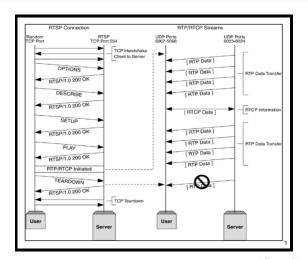
Continuación





Funcionamiento
Métodos y Puertos
Campos de Cabecera
Códigos de Estado

## Tipos de Conexiones







- Introducción a RTP y RTCP
  - Protocolo de Tiempo Real
  - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 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





Funcionamiento Métodos y Puertos Campos de Cabecera Códigos de Estado

## Campos de Cabecera RTSP

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





- Introducción a RTP y RTCP
  - Protocolo de Tiempo Real
  - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 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.



## Objetivos Configuración del Cliente y Servido

- Introducción a RTP y RTCP
  - Protocolo de Tiempo Real
  - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSF
  - 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

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

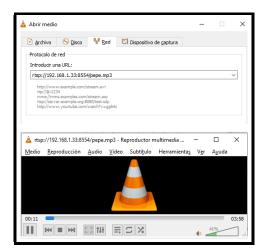


- Introducción a RTP y RTCP
  - Protocolo de Tiempo Real
  - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- Protocolo de Transmisión en Tiempo Real: RTSF
  - Funcionamiento
  - Métodos y Puertos
  - Campos de Cabecera
  - Códigos de Estado
- 3 Laboratorio
  - Objetivos
  - Configuración del Cliente y Servidor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





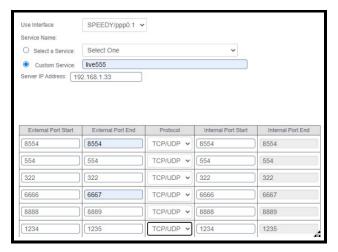
## Reproducción desde VLC







## Configuración de los puertos







- Introducción a RTP y RTCP
  - Protocolo de Tiempo Real
  - Protocolo de Control de Tiempo Real: RTCP
- 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.

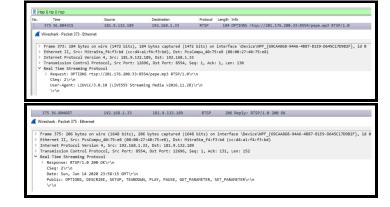
```
rtsp || rtp || rtcp
                                                  Destination
 373 36.804315
                             181.9.132.189
                                                  192.168.1.33
                                                                                  184 OPTIONS 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
                                                                                  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
                            181.9.132.189
                                                                       RTSP
                                                                                  239 SETUP rtsp://192.168.1.33:8554/pepe.mp3/track1 RTSP/1.0
                                                  192.168.1.33
  381 36,925590
                            192.168.1.33
                                                  181.9.132.189
                                                                       RTSP
                                                                                  269 Reply: RTSP/1.0 200 OK
                                                  192.168.1.33
  382 36,966013
                             181.9.132.189
                                                                                  218 PLAY rtsp://192.168.1.33:8554/pepe.mp3/ RTSP/1.0
  383 36,966437
                            192.168.1.33
                                                  181.9.132.189
                                                                                  98 Sender Report Source description
 384 36.966630
                            192.168.1.33
                                                  181.9.132.189
                                                                                  242 Reply: RTSP/1.0 200 OK
 385 36.966764
                             192.168.1.33
                                                  181.9.132.189
                                                                       RTP
                                                                                 1309 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, Seg=32806, Time=4027190899
 388 37,071426
                             192,168,1,33
                                                  181.9.132.189
                                                                       RTP
                                                                                 1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seg=32807, Time=4027197952
  389 37, 149852
                             192,168,1,33
                                                  181.9.132.189
                                                                                 1312 PT=MPEG-T/TI Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32808, Time=4027205005
 390 37.228927
                             192.168.1.33
                                                  181.9.132.189
                                                                                 1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32809, Time=4027212058
 391 37.307064
                            192.168.1.33
                                                  181.9.132.189
                                                                       ото
                                                                                 1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seg=32810, Time=4027219111
 392 37,385269
                             192,168,1,33
                                                  181.9.132.189
                                                                                 1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seg=32811, Time=4027226164
 393 37,463275
                             192,168,1,33
                                                  181.9.132.189
                                                                                 1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seg=32812, Time=4027233217
 394 37,541654
                            192.168.1.33
                                                  181.9.132.189
                                                                                 1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32813, Time=4027240270
                            192.168.1.33
                                                  181.9.132.189
                                                                                 1311 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32814, Time=4027247323
 397 37.698319
                             192.168.1.33
                                                  181.9.132.189
                                                                                 1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seg=32815, Time=4027254376
 398 37,776824
                             192.168.1.33
                                                  181.9.132.189
                                                                                 1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seg=32816, Time=4027261429
  399 37,855860
                             192,168,1,33
                                                  181.9.132.189
                                                                                 1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seg=32817, Time=4027268481
 488 37,933661
                             192,168,1,33
                                                  181.9.132.189
                                                                                 1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32818, Time=4027275534
 401 38.012134
                             192.168.1.33
                                                                       RTP
                                                                                 1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32819, Time=4027282587
                                                  181.9.132.189
 402 38,090603
                             192.168.1.33
                                                  181.9.132.189
                                                                                 1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seg=32820, Time=4027289640
                                                                       RTP
 403 38,168699
                             192,168,1,33
                                                  181.9.132.189
                                                                                 1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seg=32821, Time=4027296693
```





Objetivos Configuración del Cliente y Servidor Captura de paquetes vía Wireshark

#### Inicio de sesión



Laboratorio





Laboratorio

#### Método DESCRIBE RTSP-TCP

```
376 36.844751
                               181.9.132.189
                                                    192,168,1,33
                                                                                    210 DESCRIBE rtsp://201.176.200.33:8554/pepe.mp3 RTSP/1.0

■ Wireshark · Packet 376 · Ethernet

  Frame 376: 210 bytes on wire (1680 bits), 210 bytes captured (1680 bits) on interface \Device\NPF_{69CAA868-94A6-4887-B1E9-D645C17D9B2F}, id 0
> Ethernet II. Src: MitraSta f4:f3:bd (cc:d4:a1:f4:f3:bd). Dst: PcsCompu 40:75:e8 (08:00:27:40:75:e8)
  Internet Protocol Version 4, Src: 181.9.132.189, Dst: 192.168.1.33
  Transmission Control Protocol, Src Port: 12696, Dst Port: 8554, Seq: 131, Ack: 153, Len: 156

✓ Real Time Streaming Protocol

   > Request: DESCRIBE rtsp://201.176.200.33:8554/pepe.mp3 RTSP/1.0\r\n
     User-Agent: LibVLC/3.0.10 (LIVE555 Streaming Media v2016.11.28)\r\n
     Accept: application/sdp\r\n
```

```
Wreshark - Packet 331 - Ethernet
   Frame 351: 209 bytes on wire (2152 bits), 209 bytes captured (2152 bits) on interface \Device\WF_(65CAA865-9446-4857-5159-D645C1750627), id 6
   Ethernet II. Src: PcsCompu 40:75:e0 (00:00:27:40:75:e0), Dut: MitraStm f4:f3:bd (cc:d4:a1:f4:f3:bd)
   Internet Protocol Version 4, Src: 192,168,1,33, Dat: 181,9,132,189
   Transmission Control Protocol, Src Port: 8554, Ost Port: 12696, Seq: 712, Ack: 472, Len: 215
   > Response: RTSP/1.0 200 OK\r\r
     CSeq: 4\r\n
     Date: Sun, Jun 14 2828 23:58:15 GMT\r\s
      Transport: RTP/AVP;unicast;destination=181.9.132.189;source=192.168.1.33;client_port=62962-62963;server_port=6970-6971
     Session: #858079Citimeoutu65
                           192.168.1.33 181.9.132.189 RTSP/SDP 613 Reply: RTSP/1.0 20

■ Wreshark - Packet 378 - Ethernet

   Frame 378: 613 bytes on wire (9984 bits), 613 bytes captured (9984 bits) on interface \Device\UPF (99CAA868-9486-9887-8189-9665C170982F), 1d 9
   Ethernet II, Src: PcsCompu 40:75:e8 (08:00:27:40:75:e8), Dst: MitraSta f4:f3:bd (cc:d4:a1:f4:f3:bd)
    Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.33, Ost: 181.9.132.189
   Transmission Control Protocol, Src Port: 8554, Dst Port: 12696, Sep: 153, Ack: 287, Len: 559
   Real Time Streaming Protocol
      CSep: 3\r\n
      Date: Sun, Jun 14 2020 23:58:15 GMT\r\n
      Content-Base: rtsp://192.168.1.33:8554/pepe.mp3/\r\n
      Content-length: 392
       Session Description Protocol
```





Laboratorio

## Comienzo de reproducción

```
382 26.966013 181.9.132.189 192.168.1.33 RTSP 218 PLAY rtsp://192.168.1.33:8554/pepe.mp3/ RTSP/1.0

Weethark Packet 332. Ethemet

> Fream 382: 218 bytes on wire (1744 bits), 218 bytes captured (1744 bits) on interface 'Device\NPF_(90CA866-94A6-4887-8189-0645(170982F), 1d 0

> Ethernet II, Scr: INtrasta; (4473)aid (ccidetai:f4sf2ibd), DSLT PCKCOmpu_6075:e8 (68:60:277-6075:e8)

> Internet Protocol Version 4, Src: 181.0.132.189, DSLT 192.168.1.33

> Treamoisticon Contral Protocol, Src Port: 18056, DSL Port: 8554, Seq: 472, Ack: 927, Len: 164

> Request: PLAY rtsp://192.168.1.33:8554/peps.mp3/ RTSP/1.0\n\n

User-Agent: LBNC/3.0-10 (LIVE555 Streaming Media v2016.11.28)\n\n

Session ARSSEDTIX

Range: npt-08.000-\n\n

\n\n\n

\lambda
```

	385 36.966764	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1309 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 37.541654	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
	401 38.012134	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32819, Time=4027282587
	402 38.090603	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 38.247210	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1311 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32822, Time=4027303746
	405 38.325400	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32823, Time=4027310799
	406 38.404268	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32824, Time=4027317852
	409 38.482498	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32825, Time=4027324905
	411 38.560636	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32826, Time=4027331958
	412 38.639551	192.168.1.33	181.9.132.189	RTP	1312 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32827, Time=4027339011
	410 00 717366	103 160 1 33	101 0 123 100	nyn	1010 07-0000 7/77 141. 0007-041000070 0 71
_					100100





Laboratorio

Objetivos Configuración del Cliente y Servido Captura de paquetes vía Wireshark

## Comienzo de reproducción RTP-UDP

```
385 36.966764
                            192.168.1.33
                                                181.9.132.189
                                                                                   1309 PT=MPEG-I/II Audio, SSRC=0x4186ED7C, Seq=32805, Time=4027183846, Mark
Wireshark - Packet 385 - Ethernet
 Frame 385: 1309 bytes on wire (10472 bits), 1309 bytes captured (10472 bits) on interface \Device\NPF (69CAA868-94A6-4887-B1E9-D645C17D9B2F), id 0
  Ethernet II, Src: PcsCompu 40:75:e8 (08:00:27:40:75:e8), Dst: MitraSta f4:f3:bd (cc:d4:a1:f4:f3:bd)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.33, Dst: 181.9.132.189
> User Datagram Protocol, Src Port: 6970, Dst Port: 62362

→ Real-Time Transport Protocol

  > [Stream setup by RTSP (frame 381)]
     10.. .... - Version: RFC 1889 Version (2)
    ..0. .... = Padding: False
    ...0 .... = Extension: False
    .... 0000 = Contributing source identifiers count: 0
    1... - Marker: True
    Payload type: MPEG-I/II Audio (14)
     Sequence number: 32805
     [Extended sequence number: 32805]
     Timestamp: 4027183846
     Synchronization Source identifier: 0x4186ed7c (1099361660)
```





Objetivos Configuración del Cliente y Servido Captura de paquetes vía Wireshark

## Comienzo de reproducción

```
415 38.801963
                             192.168.1.33
                                                  181.9.132.189
                                                                                         98 Sender Report Source description

■ Wireshark - Packet 415 - Ethernet

   Frame 415: 98 bytes on wire (784 bits), 98 bytes captured (784 bits) on interface \Device\NPF_{69CAA868-94A6-4887-B1E9-D645C17D982F}, id 0
 > Ethernet II, Src: PcsCompu 40:75:e8 (08:00:27:40:75:e8), Dst: MitraSta f4:f3:bd (cc:d4:a1:f4:f3:bd)
  Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.33, Dst: 181.9.132.189
   User Datagram Protocol, Src Port: 6971, Dst Port: 62363

→ Real-time Transport Control Protocol (Sender Report)

   > [Stream setup by RTSP (frame 381)]
      10.. ... = Version: RFC 1889 Version (2)
      ..0. .... = Padding: False
      ...0 0000 = Reception report count: 0
      Packet type: Sender Report (200)
      Length: 6 (28 bytes)
      Sender SSRC: 0x4186ed7c (1099361660)
      Timestamp, MSW: 3801167897 (0xe2913819)
      Timestamp, LSW: 299810192 (0x11debd90)
      [MSW and LSW as NTP timestamp: Jun 14, 2020 23:58:17.069804999 UTC]
      RTP timestamp: 4027352733
      Sender's packet count: 25
      Sender's octet count: 31345
   Real-time Transport Control Protocol (Source description)
```



### 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.



