



# 3. PRAKTIKA - STREAMING

MULTIMEDIA ZERBITZUAK

HARITZ BLANCO ETA ENEKO GONZÁLEZ  
2020/2021 IKASTURTEA

## AURKIBIDEA

|  |   |
|--|---|
| SARRERA  | 2 |
| CODEC-AK, FORMATUAK, DASH, URLAK   | 3 |
| 1) BEGIRATU YOUTUBE-DL-EK ZEIN WEB BIDEO ORRIAK KUDEA DITZAKEEN (EZ BAKARRIK YOUTUBE).   | 3 |
| 2) FORMATUAK ETA CODEC-AK YOUTUBE-N:   | 3 |
| 2.A) HAUTATU BIDEO LABUR BAT (10 MIN BAINO GUTXIAGOKOA), ETA YOUTUBE-DL ERABILIZ BEGIRATU ZER FORMATUTAN DESKARGA DAITEKEEN, ETA AZALDU LERRO BAKOITZA ZER DEN.  | 3 |
| 2.B) ZER ABANTAILA AURKITZEN DUZU DASH DAUDEN KASUETAN BIDEOA ETA AUDIOA BANANDUTA IZATEA?   | 3 |
| 2.C) YOUTUBEKO BIDEO BAT HTTP-REN BIDEZ LORTZEKO, URL BEREZI BAT BEHAR DA, ETA HAU BIDEO FORMATU BAKOITZAREN MENPEAN DAGO. ERAKUTSI GOIKO BIDEOKO URL BEREZIAK YOUTUBE-DL ERABILIZ FORMATU EZBERDINETAN.   | 4 |
| 2.D) FFPROBE KOMANDOARI URL BAKOITZA PASATU, ETA KONPROBA ITZAZU 2.A) GALDERAKO FORMATUAK.   | 4 |
| SAREAK ETA CDNAK   | 5 |
| 1) ZEIN ISPTIK EDO SARETIK KONEKTATZEN ZAREN ARABERA (UPV/EHU, EUSKALTEL, ORANGE,...) BIDEOA LEKU BATETIK EDO BESTE BATETIK DESKARGATUKO DA, ZEREN ETA PROXYAK ETA CDNAK ERABILTZEN DIRA.  | 5 |
| EGIN BASH SCRIPT BAT HURRENGO FUNTZIONALITATEEKIN:   | 5 |
| - YOUTUBEKO "URL BEREZIA" LORTU.   | 5 |
| - DIG KOMANDOAREKIN, LORTU ZERBITZARIARI DAGOKION IP.  | 5 |
| - WHOIS KOMANDOAREKIN, LORTU IP-ARI DAGOKION ERAKUNDEA.  | 5 |
| ERREPIKA EZAZU ARIKETA ISP EZBERDINETATIK, ADIBIDEZ EHUTIK, MUGIKORRAZ ETA ETXETIK.  | 5 |
| RTSP, SDP, RTP PROTOKOLOAK   | 7 |
| 1) BILATU INTERNET-EN RTSP-REN BIDEZ IGORTZEN DEN STREAM IREKI BAT, ADIB.<br><i>RTSP://WOWZAEC2DEMO.STREAMLOCK.NET/VOD/MP4:BIGBUCKBUNNY_115K.MOV</i>   | 7 |
| 2) IREKI AURREKO BAT BEZERO MODUAN VLCN, ETA WIRESHARK-EN BIDEZ IGORPENA ATZEMAN DENBORA SEKUENTZIA BATEAN NON IGORPENA MARTXAN JARTZEN DEN (PLAY) ETA GERO GELDITZEN DEN (STOP).  | 7 |
| 3) BEGIRATU RTSP TRAFIKOA ETA ASMATU, INTERNET-EN BILATUZ:   | 7 |
| • ZERTARAKO ERABILTZEN DIREN OPTIONS, DESCRIBE, SETUP, PLAY, TEARDOWN. OHARRA: WIRESHARK-EN PORTU ESTANDAR BAT ERABILTZEN EZ BADA, NOIZBEHIN PROTOKOLORAKO PORTUA ADIERAZI BEHAR DA, "EDIT > PREFERENCES > PROTOCOLS" AUKERAN.   | 7 |
| • BIDEO EDOTA AUDIO EDUKIERETAN, ZEIN RTP PT (PAYLOAD TYPE) ESKAINTZEN DU ZERBITZARIAK BEZEROARI? NON DAGO DAGOKION SDP MEZUA? HONEN BARRUAN, ZEIN LERROETAN FINKATZEN DA PTA?   | 7 |
| • ZEIN RFC-TAN DAGO ESANDAKO PT-REN DEFINIZIOA?  | 8 |
| 4) BEGIRATU JARRAIAN DAUDEN BI RTP PAKETE, ETA HAIEN PT-ETAN ADIERAZITAKO CLOCKRATE-REN ARABERA ESAN ZEIN IZANGO DEN BIDEOREN FRAME RATE. KONPROBA EZAZU HAU, RTSP STREAM BIDEO FITXATEGIRA BIHURTUZ FFMPEG KOMANDOAREN BIDEZ, ETA FFPROBE EDO FFPLAY ERABILIZ BERE FRAME RATE IKUSIZ. | 9 |
| 5) SENDER REPORT MOTAKO RTCP PAKETE BATEAN, ZEIN PAKETE HORRETAKO HIRU EREMUEK BIDEZ LORTZEN DIRA DENBORAKO SINKRONIZAZIOAK?   | 9 |

## SARRERA

Hurrengo dokumentuan “Multimedia Zerbitzuak” irakasgaiaren laborategiaren hirugarren praktikaren ebazpena eta emaitzak azalduko dira. Praktika honetan Streaming zerbitzua lantzen da.

Horretarako, hasiera batean zerbitzu honen codec-ak, formatuak eta abar aztertuko dira. Behin oinarriak argi izanda sareak eta CDN-ak aztertuko dira eta amaitzeko, RTSP, SDP, RTP protokoloak garatuko dira.

## CODEC-AK, FORMATUAK, DASH, URLAK

*(Oharra: instalatu youtube-dl bertsio bat eguneratuta, pakete kudeatzailaren bidez edo snap-en bidez)*

### 1) BEGIRATU YOUTUBE-DL-EK ZEIN WEB BIDEO ORRIAK KUDEA DITZAKEEN (EZ BAKARRIK YOUTUBE).

Youtube-dl zein bideo orriak kudea ditzakeen ikusteko hurrengo komandoa erabili beharko da:

```
$ youtube-dl --list-extractors
```

Bertan arlo guztietako plataformak ageri dira. Adibidez, vimeo, twitch, mitele...

Atal honen emaitza: [/1Fitxategiak/youtubedl\\_list.txt](#)

### 2) FORMATUAK ETA CODEC-AK YOUTUBE-N:

#### 2.A) HAUTATU BIDEO LABUR BAT (10 MIN BAINO GUTXIAGOKOA), ETA YOUTUBE-DL ERABILIZ BEGIRATU ZER FORMATUTAN DESKARGA DAITEKEEN, ETA AZALDU LERRO BAKOITZA ZER DEN.

Atal hau garatzeko erabili behar dugun komandoa hurrengokoa da:

```
$ URL="https://www.youtube.com/watch?v=TTB0FSnpKBA&ab_channel=RTVENoticias"
```

```
$ youtube-dl -F $URL
```

Komando honen emaitzan lau zutabe agertzen dira: format code, extension, resolution eta note. Format code eremuan formatu zehatz horren identifikatzaile moduko bat da. Extension, bideo formatu horren luzapena (webm, mp4, etc). Resolution eremuan bideoaren erresoluzioa ageri da (zabalera x luzera). Eta azkenik note eremuan bestelako komentario batzuk ageri dira, adibidez, bideoaren kalitatea, erabiltzen duen edukiontzia, fps eta abar.

Atal honen emaitza: [/1Fitxategiak/bideoaren\\_formatuak.txt](#)

#### 2.B) ZER ABANTAILA AURKITZEN DUZU DASH DAUDEN KASUETAN BIDEOA ETA AUDIOA BANANDUTA IZATEA?

MPEG-DASH ISO arau bat da bideo-edukiaren streaming moldagarriarako, eta abantaila esanguratsuak eskaintzen ditu kalitate handiko bideo-streaming moldagarriaren irteera eskaini nahi duten garatzaileentzat. MPEG-DASH-rekin, bideo-sekuentzia automatikoki doitzen da definizio txikiago batera sarea gainezka dagoenean. Horrek murriztu egiten du erabiltzaileak bideo "pausatu" bat ikusteko probabilitatea, eta erreproduzitaileak hurrengo segundoak deskargatzen ditu erreproduzitzeko (hau da, buferrean biltegitratzeko probabilitatea murriztu egiten da). Sarearen pilaketa murriztu ahala, bideo-erreproduzigailua kalitate handiagoko sekuentziara itzuliko da. Behar den banda-zabalera egokitzeko gaitasun horrek bideoaren hasiera ordu azkarragoa ere eragiten du. Horrek esan nahi du lehen segundoak beheragoko kalitate-segmentu azkar batean erreproduzitu daitezkeela deskargatzeko, eta gero kalitate handiago batera pasatzen direla, behin buferrean eduki nahikoa biltegitratuta.

2.C) YOUTUBEKO BIDEO BAT HTTP-REN BIDEZ LORTZEKO, URL BEREZI BAT BEHAR DA, ETA HAU BIDEO FORMATU BAKOITZAREN MENPEAN DAGO. ERAKUTSI GOIKO BIDEOKO URL BEREZIAK YOUTUBE-DL ERABILIZ FORMATU EZBERDINETAN.

Youtube-tik HTTP-ren bidez bideoa deskargatzeko behar den URL berezia lortzeko honako komandoa erabili dugu:

```
$ V="https://www.youtube.com/watch?v=TTB0FSnpKBA&ab_channel=RTVENoticias"
```

```
$ URL=$(youtube-dl -g -f 136 $V)
```

```
$ wget $URL
```

```
$ URL=$(youtube-dl -g -f 18 $V)
```

```
$ wget $URL
```

Atal honen emaitza: [/1Fitxategiak/URL\\_berezia.txt](#)

Atal honen emaitza: [/1Fitxategiak/URL\\_berezia2.txt](#)

2.D) FFPROBE KOMANDOARI URL BAKOITZA PASATU, ETA KONPROBA ITZAZU 2.A) GALDERAKO FORMATUAK.

Lehenengo formatuari dagokionez, 2a atalean ikusten denez, 136 formatu kodeak mp4 luzapena, 1280x720-ko erresoluzioa, 25 fps eta abarreko ezaugarriak ditu. URL bereziari ffprobe aplikatuz ikusi ahal da ezaugarri berdinak dituela.

Bigarren formatuan berdina gertatzen da, 2a atalean ikusten denez, 18 formatu kodeak mp4 luzapena, 640x360-ko erresoluzioa, 25 fps eta abarreko ezaugarriak ditu eta URL bereziaren ffprobe-an ikusi ahal da ezaugarri berdinak agertzen direla.

Atal honen emaitza: [/1Fitxategiak/ffprobe\\_URL\\_berezia.txt](#)

Atal honen emaitza: [/1Fitxategiak/ffprobe\\_URL\\_berezia2.txt](#)

## SAREAK ETA CDNAK

1) ZEIN ISPTIK EDO SARETIK KONEKTATZEN ZAREN ARABERA (UPV/EHU, EUSKALTEL, ORANGE,...) BIDEOA LEKU BATETIK EDO BESTE BATETIK DESKARGATUKO DA, ZEREN ETA PROXYAK ETA CDNAK ERABILTZEN DIRA.

EGIN BASH SCRIPT BAT HURRENGO FUNTZIONALITATEEKIN:

- YOUTUBEKO "URL BEREZIA" LORTU.
- DIG KOMANDOAREKIN, LORTU ZERBITZARIARI DAGOKION IP.
- WHOIS KOMANDOAREKIN, LORTU IP-ARI DAGOKION ERAKUNDEA.

ERREPIKA EZAZU ARIKETA ISP EZBERDINETATIK, ADIBIDEZ EHUTIK, MUGIKORRAZ ETA ETXETIK.

Atal hau burutzeko erabili den script-a honako hau izan da:

```
#!/bin/bash
V="https://www.youtube.com/watch?v=TTB0FSnpKBA&ab_channel=RTVENoticias"
echo $V
URL=$(youtube-dl -g -f 18 $V)
echo $URL
URL1=$(echo $URL | cut -d '/' -f3)
echo $URL1
IP=$(dig -t a +short $URL1)
echo $IP
IP1=$(echo $IP | cut -d ' ' -f2)
echo $IP1
whois $IP1
```

Irudia 1. Erabili den script-a.

Atal honen emaitza: </2Fitxategiak/scripta.sh>

Etiket script-a exekutatzerakoan hurrengo emaitzak lortu dira:

- **URL berezia:** [https://r4---sn-8vq54voxn25po-h5qd.googlevideo.com/videoplayback?expire=1605999343&ei=j0a5X5SRCmfj1gbLmYmYBQ&ip=46.25.28.12&id=O-AJjG5DpD\\_rcEi77RK1d6hl1Nk3fL1f7ajJOvKlxnyOW&itag=18&source=youtube&requiressl=yes&mh=ow&mm=31%2C29&mn=sn-8vq54voxn25po-h5qd%2Csn-h5q7knel&ms=au%2Crdu&mv=m&mvi=4&pl=22&initcwndbps=481250&vprv=1&mime=video%2Fmp4&ns=FPLvMZH-TL9r8SjvkqQe5xgF&gir=yes&clen=16817848&ratebypass=yes&dur=250.845&lm=1604520277027399&mt=1605977558&fvip=4&c=WEB&txp=5530422&n=VZsDRlJu-nd3wbYqo&sparams=expire%2Cei%2Cip%2Cid%2Citag%2Csource%2Crequiressl%2Cvprv%2Cmime%2Cns%2Cgir%2Cclen%2Cratebypass%2Cdur%2Clmt&sig=AOq0QJ8wRgIhAMBdyeSAVJLirc\\_my63u88B8G\\_o9aOqm2JwJOP3Hq3vsAiEA2yFaLORKEZme0bot8kxi4rTyZX8hly6ung3XczoVoMs%3D&lsparams=mh%2Cmm%2Cmn%2Cms%2Cmv%2Cmvi%2Cpl%2Cinitcwndbps&lsig=AG3C\\_xAwRgIhAI9L3zSdxQbwXKWNqbjHaUhkPeYEnI8GSnLqLOWlRwnMAiEA1kaFLyKuLFO4iqINrDSO\\_KttZZkkafjJAfmesLHexVs%3D](https://r4---sn-8vq54voxn25po-h5qd.googlevideo.com/videoplayback?expire=1605999343&ei=j0a5X5SRCmfj1gbLmYmYBQ&ip=46.25.28.12&id=O-AJjG5DpD_rcEi77RK1d6hl1Nk3fL1f7ajJOvKlxnyOW&itag=18&source=youtube&requiressl=yes&mh=ow&mm=31%2C29&mn=sn-8vq54voxn25po-h5qd%2Csn-h5q7knel&ms=au%2Crdu&mv=m&mvi=4&pl=22&initcwndbps=481250&vprv=1&mime=video%2Fmp4&ns=FPLvMZH-TL9r8SjvkqQe5xgF&gir=yes&clen=16817848&ratebypass=yes&dur=250.845&lm=1604520277027399&mt=1605977558&fvip=4&c=WEB&txp=5530422&n=VZsDRlJu-nd3wbYqo&sparams=expire%2Cei%2Cip%2Cid%2Citag%2Csource%2Crequiressl%2Cvprv%2Cmime%2Cns%2Cgir%2Cclen%2Cratebypass%2Cdur%2Clmt&sig=AOq0QJ8wRgIhAMBdyeSAVJLirc_my63u88B8G_o9aOqm2JwJOP3Hq3vsAiEA2yFaLORKEZme0bot8kxi4rTyZX8hly6ung3XczoVoMs%3D&lsparams=mh%2Cmm%2Cmn%2Cms%2Cmv%2Cmvi%2Cpl%2Cinitcwndbps&lsig=AG3C_xAwRgIhAI9L3zSdxQbwXKWNqbjHaUhkPeYEnI8GSnLqLOWlRwnMAiEA1kaFLyKuLFO4iqINrDSO_KttZZkkafjJAfmesLHexVs%3D)
- **Zerbitzariari dagokion IP helbidea:** 46.24.130.15
- **IP helbideari dagokion erakundea:** Vodafone

Atal honen emaitza: [/2Fitxategiak/scriptaren\\_emaitza\\_etxetik.txt](/2Fitxategiak/scriptaren_emaitza_etxetik.txt)

Mugikorretik script-a exekutatzerakoan hurrengo emaitzak lortu dira:

- **URL berezia:** [https://r1---sn-8vq54voxn25po-cjos.googlevideo.com/videoplayback?expire=1606000130&ei=okm5X7vbCcWUxwLu5J-oBw&ip=31.4.247.16&id=o-AJj87NYcnwKWPQni7\\_0uTdR5gQ3TbXbQW4ZXY\\_IYxIFE&itag=18&source=youtube&requiressl=yes&mh=ow&mm=31%2C29&mn=sn-8vq54voxn25po-cjos%2Csn-h5qzen7l&ms=au%2Crdu&mv=m&mvi=1&pl=24&initcwndbps=510000&vprv=1&mime=video%2Fmp4&ns=FdEZM3W9kzgaGDtFqz4H5akF&gir=yes&cld=16817848&ratebypass=yes&dur=250.845&lmt=1604520277027399&mt=1605978278&fvip=4&c=WEB&txp=5530422&n=ilh5ncZqR6rrJVoeB&sparams=expire%2Ce%2Cip%2Cid%2Citag%2Csource%2Crequiressl%2Cvprv%2Cmime%2Cns%2Cgir%2Cclen%2Cratebypass%2Cdur%2Clmt&sig=AOq0QJ8wRQIgbY3YGBVSBllZRusZrk0kgmgEI3Fd4r9-DOWRaYk91sYCIQDN5mTMuaDUeRWASH3n6L0IQvmJV3SopsF4WS8opXcwwd%3D%3D&lsparams=mh%2Cmm%2Cmn%2Cms%2Cmv%2Cmvi%2Cpl%2Cinitcwndbps&lsig=AG3C\\_xAwRAIgGaq4lVg-DWXj9ob6uuTWxtkgWTtLbFFh3mDmydVk\\_hgCIFQN0PS1SRSG0-LyU9Ob23M1I6-WaNUA\\_Z7\\_AyQRHg9M](https://r1---sn-8vq54voxn25po-cjos.googlevideo.com/videoplayback?expire=1606000130&ei=okm5X7vbCcWUxwLu5J-oBw&ip=31.4.247.16&id=o-AJj87NYcnwKWPQni7_0uTdR5gQ3TbXbQW4ZXY_IYxIFE&itag=18&source=youtube&requiressl=yes&mh=ow&mm=31%2C29&mn=sn-8vq54voxn25po-cjos%2Csn-h5qzen7l&ms=au%2Crdu&mv=m&mvi=1&pl=24&initcwndbps=510000&vprv=1&mime=video%2Fmp4&ns=FdEZM3W9kzgaGDtFqz4H5akF&gir=yes&cld=16817848&ratebypass=yes&dur=250.845&lmt=1604520277027399&mt=1605978278&fvip=4&c=WEB&txp=5530422&n=ilh5ncZqR6rrJVoeB&sparams=expire%2Ce%2Cip%2Cid%2Citag%2Csource%2Crequiressl%2Cvprv%2Cmime%2Cns%2Cgir%2Cclen%2Cratebypass%2Cdur%2Clmt&sig=AOq0QJ8wRQIgbY3YGBVSBllZRusZrk0kgmgEI3Fd4r9-DOWRaYk91sYCIQDN5mTMuaDUeRWASH3n6L0IQvmJV3SopsF4WS8opXcwwd%3D%3D&lsparams=mh%2Cmm%2Cmn%2Cms%2Cmv%2Cmvi%2Cpl%2Cinitcwndbps&lsig=AG3C_xAwRAIgGaq4lVg-DWXj9ob6uuTWxtkgWTtLbFFh3mDmydVk_hgCIFQN0PS1SRSG0-LyU9Ob23M1I6-WaNUA_Z7_AyQRHg9M)
- **Zerbitzariari dagokion IP helbidea:** 212.166.133.236
- **IP helbideari dagokion erakundea:** Vodafone

**Atal honen emaitza:** [/2Fitxategiak/scriptaren emaitza etxetik.txt](#)

## RTSP, SDP, RTP PROTOKOLOAK

1) BILATU INTERNET-EN RTSP-REN BIDEZ IGORTZEN DEN STREAM IREKI BAT, ADIB. *RTSP://WOWZAEC2DEMO.STREAMLOCK.NET/VOD/MP4:BIGBUCKBUNNY\_115K.MOV*

2) IREKI AURREKO BAT BEZERO MODUAN VLCN, ETA WIRESHARK-EN BIDEZ IGORPENA ATZEMAN DENBORA SEKUENTZIA BATEAN NON IGORPENA MARTXAN JARTZEN DEN (PLAY) ETA GERO GELDITZEN DEN (STOP).

Atal hau burutzeko, adibide moduan enuntziatuan dagoen RSTP-ren bidez igortzen den stream irekia erabili dugu. VLC programarekin link hori ireki dugu aldeberean wireshark abiarazita izanda.

Atal honen emaitza: [/3Fitxategiak/harrapaketa.pcapng](#)

3) BEGIRATU RTSP TRAFIKOA ETA ASMATU, INTERNET-EN BILATUZ:

• ZERTARAKO ERABILTZEN DIREN OPTIONS, DESCRIBE, SETUP, PLAY, TEARDOWN. OHARRA: WIRESHARK-EN PORTU ESTANDAR BAT ERABILTZEN EZ BADA, NOIZBEHIN PROTOKOLORAKO PORTUA ADIERAZI BEHAR DA, "EDIT > PREFERENCES > PROTOCOLS" AUKERAN.

Enuntziatuan aipatzen diren hitzak RSTP-ren eskaerak dira denak OPTIONS izan ezik. Honetarako balio dute:

- **OPTIONS:** Konexioa ezarrita dagoenean, bezeroak OPTIONS eskaera bat bidaltzen dio zerbitzariari. Zerbitzariak RTSP-ren bertsioa, data, saio-zenbakia, zerbitzariaren izena eta jasandako metodoak barne har ditzakeen informazioa itzultzen du.
- **DESCRIBE:** Metodo honek aurkezpen baten edo zerbitzari batean kokatutako RTSP URL batek apuntatutako multimedia-objektuaren deskribapena lortzen du. Zerbitzariak eskaera horri erantzuten dio eskatutako baliabidearen deskribapenarekin; besteak beste, deskribapenak erreproduktzioarako beharko diren multimedia-fluxuen zerrenda bat du. Eskaera/erantzun hori da RTSP abiarazteko fasea.
- **SETUP:** Datu-fluxua nola garraiatuko den zehazten du, eskaerak multimedia-fluxuaren URL-a eta garraio-zehaztapenak ditu. Zehaztapen horrek RTP datuak jasotzeko portua (audioa edo bideoa) eta RTCP datuetarako beste bat (meta-datuak) barne hartzen ditu. Zerbitzariak aukeratutako parametroak berretsiz erantzuten du eta gainerako zatiak betetzen ditu, zerbitzariak aukeratutako portuak kasu. Datu-fluxu bakoitza SETUP-ekin konfiguratutako behar da PLAY eskaera bat bidali aurretik.
- **PLAY:** PLAY eskaera batek zerbitzaria zehaztutako fluxuen datuak SETUP-ekin konfiguratutako portuak erabiliz bidaltzen hastea eragingo du.
- **TEARDOWN:** Adierazitako URLrako datuak entregatzea geldiarazten du, eta lotutako baliabideak askatzen ditu.

• BIDEO EDOTA AUDIO EDUKIERETAN, ZEIN RTP PT (PAYLOAD TYPE) ESKAINTZEN DU ZERBITZARIAK BEZEROARI? NON DAGO DAGOKION SDP MEZUA? HONEN BARRUAN, ZEIN LERROETAN FINKATZEN DA PTA?

Atal hau burutzeko gure wireshark harrapaketa rtsp and sdp jarri dugu filter bezala eta hurrengo irudian ikusi daitekeenez bi pakete ageri dira.

| rtsp and sdp |              |            |               |          |        |                        |
|--------------|--------------|------------|---------------|----------|--------|------------------------|
| No.          | Time         | Source     | Destination   | Protocol | Length | Info                   |
| 14           | 0.500771679  | 3.84.6.190 | 192.168.9.128 | RTSP/... | 986    | Reply: RTSP/1.0 200 OK |
| 74           | 12.509878369 | 3.84.6.190 | 192.168.9.128 | RTSP/... | 983    | Reply: RTSP/1.0 200 OK |

Irudia 2. RSTP eta SDP filtroaren emaitza.



Zerbitzariak eskaintzen duen Payload Type-a Real Time Streaming Protocol (RSTP) → Content-type eremuan ageri da. Kasu honetan hurrengo irudian ikusten denez application/sdp da.

```
▼ Real Time Streaming Protocol
  ▼ Response: RTSP/1.0 200 OK\r\n
    Status: 200
    CSeq: 3\r\n
    Server: Wowza Streaming Engine 4.7.5.01 build21752\r\n
    Cache-Control: no-cache\r\n
    Expires: Mon, 9 Nov 2020 19:41:01 UTC\r\n
    Content-length: 581
    Content-Base: rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov\r\n
    Date: Mon, 9 Nov 2020 19:41:01 UTC\r\n
    Content-type: application/sdp
    Session: 1626469616;timeout=60
    \r\n
```

Irudia 3. RSTP-ren Content-Type.

SDP mezua Real Time Streaming Protocol (RTSP) eremuaren barnean dago.

```
▼ Real Time Streaming Protocol
  ▶ Response: RTSP/1.0 200 OK\r\n
    CSeq: 3\r\n
    Server: Wowza Streaming Engine 4.7.5.01 build21752\r\n
    Cache-Control: no-cache\r\n
    Expires: Mon, 9 Nov 2020 19:41:01 UTC\r\n
    Content-length: 581
    Content-Base: rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net:554/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov\r\n
    Date: Mon, 9 Nov 2020 19:41:01 UTC\r\n
    Content-type: application/sdp
    Session: 1626469616;timeout=60
    \r\n
  ▶ Session Description Protocol
```

Irudia 4. SDP mezua RSTP-ren mezuaren barnean.

Payload Type eremua bilatzeko, Real Time Streaming Protocol (RTSP) → Session Description Protocol (SDP) → Media Description, name and address (m) → Media Type eremuan fijatu behar gara.

```
▼ Session Description Protocol
  Session Description Protocol Version (v): 0
  ▶ Owner/Creator, Session Id (o): - 1626469616 1626469616 IN IP4 3.84.6.190
  Session Name (s): BigBuckBunny_115k.mov
  ▶ Connection Information (c): IN IP4 3.84.6.190
  ▶ 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 Type: audio
    Media Port: 0
    Media Protocol: RTP/AVP
    Media Format: DynamicRTP-Type-96
```

Irudia 5. SDP-ren Payload Type.

#### • ZEIN RFC-TAN DAGO ESANDAKO PT-REN DEFINIZIOA?

Atal hau burutzeko RTP payload formats jarri dugu wikipedian eta bertan agertzen den taulan dute PT-a bilatu dugu. Hau bilatzeko Media Attribute eremuan fijatu gara bertan bere izena ageri delako (irudia).

```

▼ Media Description, name and address (m): audio 0 RTP/AVP 96
  Media Type: audio
  Media Port: 0
  Media Protocol: RTP/AVP
  Media Format: DynamicRTP-Type-96
▶ Media Attribute (a): rtpmap:96 mpeg4-generic/12000/2
▶ Media Attribute (a): fmtp:96 profile-level-id=1;mode=AAC-hbr;si
▶ Media Attribute (a): control:trackID=1

```

Irudia 6. RTP Payload formatua.

Behin izena jakinda, wikipedian mpeg4-generic bilatu wikipediako taulan bere RFC-a jakiteko. Irudian ikus daitekenez, gure kasuko RFC-a RFC 3640 da.

|                         |               |             |  |                   |  |  |                           |          |
|-------------------------|---------------|-------------|--|-------------------|--|--|---------------------------|----------|
| dynamic<br>(or profile) | mpeg4-generic | audio/video |  | 90000 or<br>other |  |  | MPEG-4 Elementary Streams | RFC 3640 |
|-------------------------|---------------|-------------|--|-------------------|--|--|---------------------------|----------|

Irudia 7. Gure formatuaren RFC-a agertzen den taularen lerroa.

4) BEGIRATU JARRAIAN DAUDEN BI RTP PAKETE, ETA HAIEN PT-ETAN ADIERAZITAKO CLOCKRATE-REN ARABERA ESAN ZEIN IZANGO DEN BIDEOREN FRAME RATE. KONPROBA EZAZU HAU, RTSP STREAM BIDEO FITXATEGIRA BIHURTUZ FFMPEG KOMANDOAREN BIDEZ, ETA FFPROBE EDO FFPLAY ERABILIZ BERE FRAME RATE IKUSIZ.

Atal hau burutzeko, jarraian dauden bi RTP pakete begiratzat bideoaren frame rate-a kalkulatu da. Horretarako, guk 99 eta 101 tramak erabili ditugu. Orduan hurrengoko formula aplikatuz kalkulatu dugu:

$$Frame - rate = \frac{clock - rate}{timestamp150 - timestamp149} = \frac{90000}{281250 - 277470} = 23,81fps$$

RTSP Stream bideoa deskargatzeko hurrengoko komandoa erabili dugu:

```
$ ffmpeg -i rtsp://wowzaec2demo.streamlock.net/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov -
acodec copy -vcodec copy stream.mp4
```

Atal honen emaitza: [/3Fitxategiak/stream.mp4](#)

Bideo honetako ezaugarriak ikusteko, ffprobe komandoa erabili dugu eta bertan ikus daiteke, bideoak 24 fps-ko frame rate-a duela. Beraz, egindako kalkuluarekin bat egiten du emaitza.

Atal honen emaitza: [/3Fitxategiak/ffprobe\\_stream.txt](#)

5) SENDER REPORT MOTAKO RTCP PAKETE BATEAN, ZEIN PAKETE HORRETAKO HIRU EREMUEK BIDEZ LORTZEN DIRA DENBORAKO SINKRONIZAZIOAK?

Sender Report motako RTCP pakete batean, honako hiru eremuen bidez lortzen dira denborako sinkronizazioak:

- NTP Timestamp, MSW (Most Significant Word). Igorlearen ekipoak zer ordutan bidali zuen Report-a.
- NTP Timestamp, LSW (Least Significant Word). Igorlearen ekipoak zer ordutan bidali zuen Report-a.
- RTP Timestamp. Igorlearen egungo RTP denbora-marka.

```
Timestamp, MSW: 3813939673 (0xe35419d9)
Timestamp, LSW: 2783138807 (0xa5e353f7)
[MSW and LSW as NTP timestamp: Nov 9, 2020 19:41:13.647999999 UTC]
RTP timestamp: 0
```

Irudia 8. Sender Report mezu baten sinkronizazioarako eremuak.