

Guía de codificación en *ffmpeg* para transmisión 1Seg (ISDB-T_b)

Autor: José Luis Rojel - jose.rojel@alumnos.usm.cl

Introducción

La norma de TV digital terrestre ISDB-T_b divide un canal de 6[MHz] en 13 segmentos. El segmento central es utilizado para transmitir señales que puedan ser reproducidas por equipos móviles, transmisión denominada **1Seg**. A continuación se detalla el procedimiento para codificar un archivo multimedia con la aplicación *ffmpeg* para ser transmitido por el EITV Payout (presente en el laboratorio de TV digital) y posteriormente reproducido por equipos móviles que soporten esta modalidad.

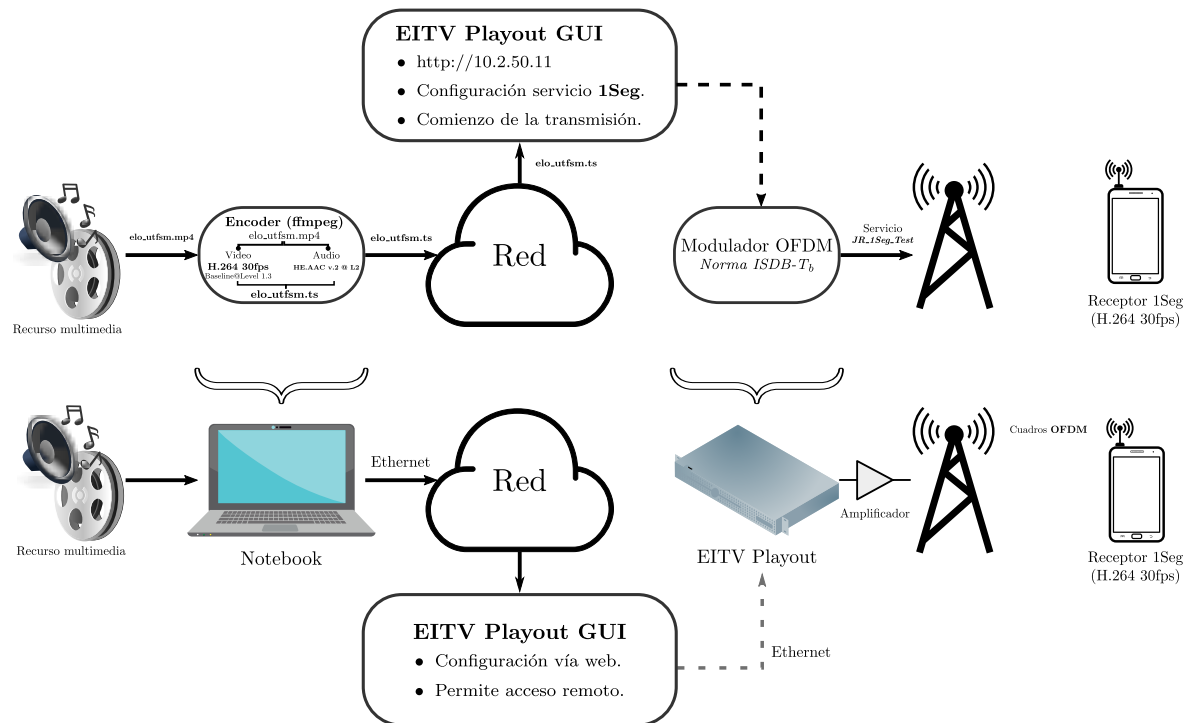


Figura 1: Diagrama lógico (arriba) y físico (abajo) de la transmisión.

Recursos utilizados

- **ffmpeg** ([Guía de compilación](#))
- **EITV Payout**

Consideraciones

Se asumirán en esta guía los siguientes parámetros en la modulación de la transmisión 1Seg (Capa A).

- Modulation: **QPSK**
- Convolutional Rate: 2/3
- Guard Interval: 1/16

Las restricciones para la codificación del archivo multimedia a transmitir vía 1Seg son las siguientes:

- Resolución Máxima: 320x240
- Video: Codec **H.264** (Baseline@Level 1.3) a 30fps
- Audio: Codec **HE-AAC** v.2 @ L2

Codificación en ffmpeg

Para ilustrar el proceso se procederá a la preparación del archivo multimedia `elo_utfsm.mp4`. Para realizar la codificación, desde la ubicación del archivo multimedia, se ejecuta el siguiente comando:

```
ffmpeg -i elo_utfsm.mp4 -c:v libx264 -x264-params "nal-hrd=cbr" -c:a libfdk_aac \  
-profile:v baseline -level 1.3 \  
-s 256x144 -aspect 16:9 -streamid 0:170 \  
-b:v 278k -maxrate 278k -minrate 278k -bufsize 278k \  
-profile:a aac_he_v2 \  
-b:a 32k -streamid 1:171 \  
-f mpegts -muxrate 380000.0 elo_utfsm.ts
```

- `libx264 -x264-params "nal-hrd=cbr"` : Setea una tasa constante para el bitrate del video
- `-b:v 278k -maxrate 278k -minrate 278k -bufsize 278k` : Seteo del bitrate del video a 278[kbps]
- `-b:a 32k` : Seteo del bitrate del audio a 32[kbps]
- `-streamid X:Y` : Y setea el PID para el stream indicado por X (En este caso 0 es el video y 1 el audio)
- `-muxrate 380000.0` : Setea un bitrate constante de 380[kbps] para el archivo MPEG-TS de salida.

Al ejecutar `mediainfo elo_utfsm.ts` se obtiene lo que muestra la Figura 2:

```

General
ID : 1 (0x1)
Complete name : elo_utfsm.ts
Format : MPEG-TS
File size : 13.1 MiB
Duration : 4mn 49s
Overall bit rate mode : Constant
Overall bit rate : 380 Kbps

Video
ID : 170 (0xAA)
Menu ID : 1 (0x1)
Format : AVC
Format/Info : Advanced Video Codec
Format profile : Baseline@L1.3
Format settings, CABAC : No
Format settings, ReFrames : 3 frames
Codec ID : 27
Duration : 4mn 49s
Bit rate mode : Constant
Nominal bit rate : 278 Kbps / 278 Kbps
Width : 256 pixels
Height : 144 pixels
Display aspect ratio : 16:9
Frame rate mode : Variable
Color space : YUV
Chroma subsampling : 4:2:0
Bit depth : 8 bits
Scan type : Progressive
Writing library : x264 core 155

Audio
ID : 171 (0xAB)
Menu ID : 1 (0x1)
Format : AAC
Format/Info : Advanced Audio Codec
Format version : Version 4
Format profile : HE-AACv2 / HE-AAC / LC
Muxing mode : ADTS
Codec ID : 15
Duration : 4mn 49s
Bit rate mode : Variable
Channel(s) : 2 channels / 1 channel / 1 channel
Channel positions : Front: L R / Front: C / Front: C
Sampling rate : 44.1 KHz / 44.1 KHz / 22.05 KHz
Frame rate : 21.533 fps (1024 spf)
Compression mode : Lossy
Delay relative to video : -161ms

Menu
ID : 4096 (0x1000)
Menu ID : 1 (0x1)
Duration : 4mn 49s
List : 170 (0xAA) (AVC) / 171 (0xAB) (AAC)
Service name : Service01
Service provider : FFmpeg
Service type : digital television

```

Figura 2: mediainfo de elo_utfsm.ts

Configurando el EITV Payout

En la Figura 3 se adjunta la configuración que le corresponde al archivo `elo_utfsm.ts`, notar que todos los parámetros han sido indicados al momento de la codificación.

Stream ID	215
Name	JR_1Seg_Test
Source	FILE
PID Video	170
Video Stream Type	[0x01B] ITU-T Rec. H.264_ISO/IEC 14496-10 video
PID Audio	171
Audio Stream Type	[0x0F] ISO/IEC 13818-7 AAC Audio (ADTS transport syntax)
PID PCR	170
TOT time decode	<input type="checkbox"/> Synchronize system time with TOT from this input
Bitrate Video (kbps)	278
Bitrate Audio (kbps)	32
Bitrate TS (bps)	380000

Figura 3: Configuración A/V

Una vez configurado el recurso A/V resta adjuntarlo a un servicio correctamente configurado para este elemento y este último anexarlo a la capa A de un Transport Stream (cuya modulación sea la indicada anteriormente) para ser transmitido.

Sintonización

El equipo móvil que reproduce correctamente las transmisiones efectuadas desde el EITV Payout es el *Maintronics Portable Multimedia Player* (equipo móvil de color blanco). Para sintonizar la señal hay que seguir la siguiente secuencia una vez encendido:

ISDB-T → **Búsqueda Manual** → Elegir el canal seteado en el payout para la transmisión → **Transmisión de Vídeo**

Si todos los pasos fueron efectuados correctamente y se está a corta distancia del transmisor, debería aparecer en la lista el nombre del **Transport Stream** de la señal 1Seg. En la Figura 4 se observa al equipo reproduciendo **JR_1Seg_Test**, TS guardado en el payout que se transmite en el canal de 509.14 [MHz].



Figura 4: Equipo reproduciendo JR_1Seg_Test