

Introducción

Para el almacenamiento y eficaz distribución de contenido multimedia a través de una red de computadores basada en intercambio de paquetes - en nuestro caso, el Internet - existen una serie de tecnologías.

Codecs

En primer lugar, tenemos los *codecs*, que son generalmente algoritmos de compresión (y formatos de almacenamiento de dichos datos) de vídeo y de audio. Los ficheros de vídeo y de audio tienen requisitos especiales para ser comprimidos, y resulta muy poco eficiente usar algoritmos de compresión genéricos (como DEFLATE).

Por ello, existen algoritmos de compresión específicamente diseñados para aprovechar los patrones de datos encontrados en *streams* de vídeo y de audio.

Generalmente, debido a la naturaleza fundamentalmente analógica del vídeo y del audio, se aceptan algoritmos de compresión *con pérdidas (lossy)*, a diferencia de los algoritmos genéricos que deben almacenar una representación 100% fiel del material original.

Como ejemplo de códec de vídeo tenemos H.264 (*lossy*), mientras que de audio tenemos Vorbis (*lossy*) o FLAC (*lossless*).

Containers

Una vez obtenida la representación comprimida del contenido multimedia, es necesario empaquetar los *streams* resultantes en un formato que permita su transporte, y que identifique con los *metadatos* necesarios todo lo que sea necesario para su posterior reproducción.

En este rol juegan los *containers*, que son maneras de empaquetar binariamente, y sobretodo, de *multiplexar*, los diferentes *streams* comprimidos de audio, vídeo, subtítulos, etc.

Como ejemplo podemos poner *Matroska* (y su subset *WebM*), una especificación de container *abierta (open-source)*, que permite multiplexar varios streams de audio/video/subtítulos, manteniendo información de *timing* entre ellos, permitiendo su sincronización.

Sin embargo, tradicionalmente se ha empleado el contenedor Flash Video (transportando su payload con codecs privativos), pues fue muy importante en el desarrollo multimedia inicial de la Web.

Protocolo de streaming

Una vez comprimido el contenido multimedia a través de un *codec*, y empaquetado en un *container*, hay que hacerle llegar estos datos al cliente, a través de la red.

Debido a que cada usuario tendrá una conexión a Internet de diferentes características (ancho de banda, congestión, estabilidad (pérdida de paquetes), etc.) es necesario usar un protocolo que monitoree las condiciones de red y medie la transmisión de datos entre cliente y servidor, en ocasiones escogiendo entre diferentes representaciones - progresivamente de menor calidad, pero más ligeras - del mismo material multimedia, hasta encontrar una que pueda ser transportada fiablemente en las condiciones de red existentes.

Como ejemplos de protocolos tenemos, de especificación abierta, MPEG-DASH, RTSP, RTP, RTCP, y otros. Propietarios, tenemos HLS (Apple), HDS (Adobe), RTMP (Adobe).

Netflix

Formatos de video

Actualmente Netflix está utilizando el formato AV-1.

En el pasado ha utilizado, entre otros:

- H.265 (HEVC)
- H.264/AVC
- VP9
- Combinación de las dos anteriores (chunking)

Es interesante el caso del uso de dos formatos o más simultáneamente. Netflix, en un intento de ahorrar ancho de banda, decidió dividir en segmentos de pocos minutos su contenido visual y analizarlos, ya que existen escenas que necesitan más complejidad de codificación para no perder calidad visual.

Una vez hecho esto, usaba el codec que mejor se ajustaba a las necesidades de cada segmento, evitando usar codecs innecesariamente costosos para escenas que no lo requerían. Esta mejora consiguió reducir el ancho de banda (y espacio) utilizado por los usuarios hasta en un 36%.

Protocolo de streaming

Netflix utiliza MPEG-DASH, que a su vez utiliza TCP como base. Su funcionamiento base es el siguiente:

- Primero obtiene el MPD (documento XML que representa las diferentes calidades del contenido) mediante HTTP.
- Obtiene la información necesaria de dicho documento.

- Empieza a realizar el streaming obteniendo los segmentos mediante peticiones HTTP.
- Durante el streaming, monitoriza el ancho de banda de la red para decidir si hay que hacer algún cambio.

Youtube

Youtube tiene una larga historia, con lo cual ha empleado muchas tecnologías a lo largo de su existencia.

Actualmente Youtube está experimentando con el uso del codec AV-1 (siendo VP9 el usado “hasta ahora”) y es miembro de numerosas organizaciones multi-compañía involucradas en el desarrollo de las tecnologías multimedia del futuro.

Containers

3gp

webm(matroska)

Video compression

Avc1 (H.264)

AV-1

Audio compression

Opus

Vorbis

Movistar+

Movistar ha ido evolucionando a lo largo del tiempo y dispone de distintas codificaciones y calidades de transmisión en función de la tarifa.

Video compression

Movistar+ IPTV: MPEG4 (H.264)

Movistar+ Satélite: Canales agrupados en Muxes que emiten a Bitrate variable

Movistar+ UHD: HEVC/H265

Audio compression

Usan Dolby Digital Plus con el protocolo E-AC-3