

VIDEO DIGITAL

La señal de video

El ojo humano puede percibir todos los colores mediante una mezcla sustractiva o aditiva de los colores primarios. En el caso de la televisión, se emplea la mezcla aditiva.

Cuando una cámara de video capta una imagen, esta se divide en tres haces de luz que corresponden a los diferentes tonos y saturaciones de los tres colores primarios, rojo, verde y azul, que tenga esa imagen. La cámara recoge también la luminosidad de cada uno de ellos. Así se crea una señal de video que describe cada punto de la imagen con información de tono y saturación del color (denominada crominancia) y de brillo (denominada luminancia). Esta señal básica de video se denomina señal RGB.

Esta señal RGB se codifica en alguno de los diferentes tipos de señal. Es transmitida por cable o por onda a un monitor o a un receptor y en este sufre el proceso contrario: vuelve a ser decodificada en la señal RGB original. El tubo de imagen del receptor produce con esta señal tres haces electrónicos cuyas intensidades son las correspondientes a las señales R, G y B. La pantalla del receptor cuenta con una rejilla compuesta de puntos o líneas que producen luz roja, verde o azul cuando sobre ellas incide el haz electrónico correspondiente; de esta forma, se reconstruye la imagen que originalmente captaba la cámara.

El haz electrónico recorre la pantalla trazando una serie de líneas paralelas; según las traza, va activando los colores rojo, verde o azul en sus diferentes intensidades. En el sistema PAL se emplea 625 líneas 25 veces por segundo. Es decir, con objeto de que percibamos la sensación de movimiento, cada segundo se compone de 25 imágenes consecutivas, a las que se denominan cuadros o frames. Por tanto, cada uno de estos cuadros o frames se compone de 625 líneas.

Estas 625 líneas no se producen consecutivamente. El haz electrónico traza primero las líneas pares y luego las impares, creando dos semiimágenes consecutivas entrelazadas. En cambio los monitores de PC normalmente no utilizan un barrido entrelazado, sino progresivo. Por tanto, consideramos que una imagen de video, un frame, se compone en realidad de dos semiimágenes, denominadas campo1 y campo 2. algunos sistemas de digitalización permiten elegir entre digitalizar un campo o el frame completo.

Estándares de Televisión

Las cámaras de video crean una señal RGB. Esta se codifica, llega al televisor y se decodifica de nuevo en RGB. En esta codificación se encuentra el origen tanto de los estándares de televisión como de los diferentes tipos de señal de video.

La señal RGB debía transmitirse por la banda hertziana terrestre, la cual tiene un espacio limitado. La transmisión de una señal RGB necesita de un ancho de banda de 15 MHz, de haberse utilizado, hubiera limitado el número de canales posibles. Por esto, se decidió modificar la señal de forma que ocupara menos espacio. Así, se creó la señal de video compuesto, denominada FBAS o CVBS, que, simplificando, une en una misma señal la información de crominancia y luminancia.

Este tipo de señal es la utilizada por los tres estándares de televisión. El más antiguo de ellos es el NTSC, con un ancho de banda en torno a los 4 MHz, que se utiliza en Norteamérica, Japón y algunos países centro y sudamericanos, principalmente. Su frecuencia de línea es de 30 frames por segundo a 525 líneas por frame.

Posteriormente se creó en Europa el sistema PAL, que emplea una codificación distinta y mejor del color. Tiene un ancho de banda en torno a los 5 MHz. Es el principal sistema europeo, empleándose también en algunos países de África y América del Sur. Su frecuencia de línea es 25 frames por segundo a 625 líneas por frame.

El ultimo sistema es el SECAM, empleado en Francia, paises del este de Europa y de Oriente Medio. Es prácticamente igual que el PAL, excepto en la codificación del color: podemos ver una señal SECAM en un televisor PAL, pero solo en blanco y negro.

Sobre estas tres normas también existen variaciones, utilizando una norma con la frecuencia de línea o codificación de color de otra (como el PAL-M en Brasil) o modificando la norma de transmisión (el NTSC japonés no es exactamente el mismo que el estadounidense)

Ancho de Banda en Multimedia

El concepto de ancho de banda se emplea en varios sentidos, por una parte sirve para medir la capacidad que tiene un periférico para trasladar información a otro o dentro de un sistema. Es decir, que capacidad de flujo de datos tiene. Se mide en cantidades de datos por segundo, pero la medida que se utiliza normalmente difiere en función de que hablemos de transmisión entre periféricos, o a través de redes como Internet. En los soportes multimedia mas habituales se suele medir de la siguiente forma:

CD-ROM	Kilobytes por segundo (KB/s)	
	CD-ROM 1x	150 KB/s
	CD-ROM 2x	300 KB/s
	CD-ROM 4x	600 KB/s
	CD-ROM Nx	N * 150 KB/s
REDES	Kilobits por segundo (kbps)	
	MODEM 28.8	28,8 kbps = 3,6 KB/s
	RDSI	128 kbps = 16 KB/s

Cuando aplicamos el termino ancho de banda al video digital, lo empleamos para expresar el flujo de datos que es necesario para poder reproducir el video sin interrupciones en un sistema determinado, o con una calidad determinada. Por ejemplo, para poder visualizar un video desde un CD-ROM 2x teóricamente el video debe no debe superar los 300 KB/s. En Internet con un MODEM de 28.8 el video debe transmitirse por debajo de los 3,6 KB/s.

Si empleamos el termino para definir calidad del video debemos tener en cuenta el numero de píxeles que compone una imagen y el volumen de datos con el que se describe cada uno. Si digitalizamos sin ningún tipo de Compresión una imagen de video en millones de colores, tendríamos:

Tamaño de Imagen	Nro de Pixeles	Bits/Pixel	Bits/Imagen
768*576	442.368	24	10.616.832

Puesto que un byte equivale a 8 bits y un KB a 1024 byte, su equivalente en KB/s seria:

$$(10.616.832 : 8) : 1024 = 1.296 \text{ KB o en MB } 1.296 : 1024 = 1,2 \text{ MB}$$

este seria el ancho de banda de 1 frame de video. Teniendo en cuenta que cada segundo de video emplea 25 frames, el ancho de banda de 1 segundo seria el siguiente:

$$1.296 \text{ KB} * 25 \text{ frames} = 32.400 \text{ KB/s} : 1.024 = 31,6 \text{ MB}$$

si a esto añadimos el audio en calidad CD – unos 170 KB/s -, estamos hablando de que cada segundo de video sin comprimir y con audio se sitúa cerca de los 32 MB/s. Si por ejemplo nos refiriéramos al cine, este ancho de banda aumentaría proporcionalmente, puesto que su resolución en píxeles es mucho mayor.

Fotogramas y/o frames

El significado de fotograma y frame es el mismo. Generalmente, en el mundo del video se emplea la palabra frame o cuadro. Un frame es una imagen de video, 1/25 de segundo, el cual se compone de dos campos.

Edición no lineal

La edición analógica es lineal. La cinta se va montando secuencialmente, y no existe la posibilidad de realizar montajes parciales con la duración que deseemos en material ya montado. La edición no lineal utiliza material digitalizado, de forma que podemos montar y remontar aleatoriamente el material según nos interese y sin perdida de generaciones.

Multigeneración

Nos referimos con generación a cada copia sucesiva que se realiza de un programa en video. La primera copia del original sería la primera generación, una copia de esta primera constituiría la segunda generación del original y así sucesivamente. Una consecuencia de la calidad de un formato u otro es su capacidad de Multigeneración. Los formatos profesionales tienen una gran capacidad de Multigeneración, mientras que los domésticos resultan inviables si esta es necesaria.

DIGITALIZACION DE VIDEO

El proceso de llevar a cabo la digitalización y distribución digital de video se compone de en realidad de tres fases:

- Ø Digitalización
- Ø Edición
- Ø Compresión

Existen diversos soportes en CD además de la distribución a través de la red. Aun cuando la norma general es digitalizar a la máxima calidad posible para evitar perdidas antes de la Compresión, según el tipo de soporte al cual va destinado el video existen diferencias en cuanto al tamaño necesario al que se debe digitalizar la imagen y en cuanto al estándar de video digital que debe usarse.

Por tanto, lo primero es saber para qué soporte será destinado el video, en función de lo cual se deciden las características de la digitalización y el estándar a emplear.

Estándares de video Digital

Existen dos técnicas de digitalización de video:

1. **Intraframe:** Se digitaliza la información completa de cada frame de video
2. **Interframe:** se digitaliza la información completa solo de algunos frames de video, denominados key-frames. El resto se denominan delta-frames y mantienen solo la información de la imagen que es diferente a la del key-frame anterior o posterior. En el momento de la reproducción, construyen

su imagen completa reuniendo la información propia con la del key-frame que toman de referencia.

La ventaja de la digitalización intraframe radica en que permite la edición del video, puesto que contamos con todos los frames completos, es de mayor calidad, y por tanto, muy útil para su posterior compresión. La desventaja es que el video ocupa muchísimo mas espacio y no es distribuible en entornos multimedia, a menos que contemos con el hardware supplementario.

La digitalización Interframe evita el problema del espacio y permite su distribución en algunos estándares multimedia. En contra, presenta una calidad menor y no permite una edición segura de el.

Los estándares mas utilizados son M-JPEG para la digitalización intraframe y MPEG para la interframe.

M-JPEG

Constituye una variación del JPEG, uno de los formatos graficos mas utilizados y estandar aceptado por las organizaciones internacionales de estanadas CCITT e ISO. En este sentido, JPEG es un formato compatible y, en cambio, M-JPEG no lo es, puesto que cada fabricante de equipo de digitalización y edición ha implementado su propia variación del formato. En multimedia, normalmente se utiliza M-JPEG como digitalización original sobre la que se realizara la edición, y posteriormente, se comprime para su distribución en un formato compatible.

Es un estándar de Compresión con perdida, puesto que elimina información redundante. Aun asi, el desarrollo de sistemas de digitalización de alto nivel ha llevado a que M-JPEG (o Motion – JPEG) sea, generalmente, el sistema utilizado en los sistemas broadcast de edición no lineal.

MPEG

Es un estándar de compresión para audio, video y datos aceptado también por entidades como la ISO. Si digitalizamos en M-JPEG, podemos editar y luego comprimir. En cambio el proceso de captura de video directamente en MPEG supone, a menudo, unir las dos ultimas fases del proceso, digitalización y compresión, puesto que al digitalizar el video, se comprime ya en este formato quedando disponible para su distribución.

MPEG ofrece tres principales ventajas:

- Ø Compatibilidad internacional. Fue diseñado como un estándar internacional
- Ø Ofrece mayores ratios de compresión que otros formatos, reduciendo el tamaño de los videos originales en ratios entorno a 200:1
- Ø Ofrece mayor calidad que los otros formatos, excepto M-JPEG

MPEG utiliza compresión interframe. Los keyframes mantienen toda la información de la imagen; además existen otros dos tipos de delta frames, los P frames (predictive) y los B frames (bidirectional).

El estándar MPEG estuvo originalmente dividido en cuatro tipos diferentes, de MPEG-1 a MPEG-4. estos tipos constituyen variantes de MPEG para responder a los distintos anchos de banda y calidad que pueden darse en los distintos entornos en los que vaya a ser visto el video digital.

Tipos de MPEG

MPEG-1

Diseñado para producir una razonable calidad de imagen y sonido a bajos ratios de transmisión de datos. Se utilizan dos resoluciones:

Ø SIF: (Standard Interchange Format) 352 x 288 PAL 25 fps y audio calidad CD

Ø QSIF: resolución 176 x 144 se utiliza normalmente para distribución vía Internet

A menudo, el formato SIF se utiliza expandido a pantalla completa, tanto en ordenadores como en salida a monitor de video/Tv. Esta calidad estándar es similar a la de VHS, pero puede ser codificado a ratios aun mayores, como 4-5 Mbits/s para su uso en determinadas aplicaciones, como presentaciones de empresa con proyección a pantalla de video. Generalmente se utiliza en CD-ROM, video-CD y CD-i; también se emplea para transmitir video por redes digitales telefónicas, vides Bajo Demanda, redes de formación o como medio de archivo.

MPEG-2

Diseñado para producir mayor calidad de imagen a mayores ratios de información, sus ratios se sitúan entre 3-10 Mbits/s, a resolución de pantalla completa, desarrollando calidad de transmisión broadcast.

Es utilizado en la transmisión de video de alta calidad en la televisión digital. Es también el estándar adoptado para la codificación de video en el DVD, aunque este se utiliza una variedad de MPEG-2 denominada VBR (velocidad de Bit Variable)

MPEG-3

Planteado originalmente para cubrir el segmento de la televisión de alta definición con ratios de información de 20 a 40 Mbits/s. Puesto que mas tarde se descubrió que MPEG-2 podía también ser utilizado en este campo, se suspendió su desarrollo.

MPEG-4

Fue planteado en un principio, como un estándar para la transmisión de flujos de video con bajos ratios de información y resolución de 176 x 144 para su uso en transmisión por redes como videotelefonos, video e-mail, Internet, etc. Pero este objetivo se ha ampliado a otro mucho mas ambicioso, puesto que se pretende que constituya el estándar de transmisión via Internet y la televisión interactiva.

La sociedad ISMA o Internet Streaming Media Alliance ha anunciado que ha desarrollado y publicado la primera versión de su software ISMA v.1.0 que permitirá a los usuarios instalar un plug-in en sus navegadores de internet para recibir video y audio casi en tiempo real y con calidad de DVD, mismo que podrá tener enlace con diferentes dispositivos como teléfonos celulares.

Este software basado en tecnología MPEG-4 competirá con QuickTime, RealPlayer y MediaPlayer aún y cuando Apple es socio de ISMA junto con Cisco, IBM, Kasenna, Philips Electronics, Sun Microsystems y otras compañías líderes de tecnología.

MPEG-4 es el sucesor de MPEG-1 y MPEG-2, tecnologías que fundaron las bases para la explosión del audio MP3 y al igual que sus antecesores, MPEG-4 comprime archivos de audio y video para poderlos transferir de manera simple y rápida a través de Internet.

ISMA cree que eventualmente el formato MPEG-4 reemplazará al ahora popular MP3 que se volvió famoso gracias al muy conocido sistema de intercambio de música Napster, sin embargo, este nuevo sistema está enfocado a mejorar el desempeño y calidad de los clips de video.

ISMA v.1.0 tiene dos versiones. Profile 0 que ayuda a las redes inalámbricas o de banda angosta a mandar señales de audio y video a teléfonos celulares o PDA's para una experiencia limitada de audio y video. Profile 1 será el encargado de apoyar a Apple en el desarrollo exponencial de QuickTime, es decir, será la nueva generación de desarrollo para el programa líder de audio y video de Apple y se espera que de Cupertino salga próximamente el QuickTime basado en MPEG-4.

DIVX

¿Qué es el DivX?

Es un codec, los codecs son usados como compresores y descompresores de variados tipos de datos, especialmente útiles en aquellos datos como el audio y el vídeo que consumen gran cantidad de espacio. Ejemplos conocidos de codecs son MPEG que convierte señales analógicas de vídeo en archivos comprimidos de vídeo o el RealAudio que convierte señales analógicas de sonido en sonido digitalizado.

Los codecs pueden admitir streaming o no. Los codecs que permiten el streaming, son aquellos que permiten la ejecución mientras se está descargando como sucede con el RealAudio por ejemplo. El DivX actualmente no permite el Streaming video.

Pero sobre todo la razón por la cual el DivX es tan conocido es por su alta capacidad de compresión ya que puedes convertir un archivo ".vob" (Formato de DVD) usando el DivX codec en un archivo ".AVI" que ocupe entre 8-10 veces menos que el original ".vob" y con una pérdida de calidad mínima.

El prometedor sistema, permite comprimir un video de alta resolución de 2 horas en un archivo que, a través de una conexión (ADSL o similar) se baja de Internet en 45 minutos o menos.

El DivX del que estamos hablando no tiene absolutamente nada que ver, exceptuando el nombre, con el DivX de Circuit City que murió en 1999: una suerte de DVD de pay per view que pasó por el mundo tecnológico con más pena que gloria, pese a originar muchos titulares en el momento de su nacimiento. Para diferenciarlos, en numerosas ocasiones se le añade un smiley guiñando un ojo al nombre, es decir: DivX ;-).

El DivX actual nació de la mano de dos hackers europeos, un ingeniero de vídeo francés conocido como Gej, pese a que se llama Jerome Rota, y el programador alemán Max Morice. Y es heredero directo de dos tecnologías diferentes:

- Ø DivX está basado en el formato estándar de compresión MPEG-4. Una maravilla de la que se llevaba oyendo hablar años y que ya está aquí, desarrollada por Moving Picture Experts Group (MPEG), un grupo de trabajo encargado por la International Standards Organization (ISO) y asistido por 300 expertos de 200 empresas y con representación de más de 20 países, de desarrollar los estándares de vídeo y audio digital desde 1988.
- Ø DivX no tiene sentido sin el DeCSS. El polémico programa, creado por un noruego de 15 años, que permite romper la encriptación de los DVDs (el CSS o Content Scrambling System) y convertir las películas en un enorme archivo AVI de varias GB. La MPAA persiguió con saña este programa y los nodos que lo albergaban, mientras el DeCSS se defiende arguyendo que existe para permitir que los usuarios de sistemas operativos GNU/Linux accedan a las películas en DVD.

En caso de los vídeos que recogen series, películas o anuncios emitidos en televisión, la función del DeCSS lo realiza una tarjeta capturadora de vídeo conectada al PC. Esta pieza de hardware es extremadamente popular y barata

El resultado es una tecnología híbrida y multiplataforma que convierte una película en DVD de hora y media que ocuparía un disco duro entero con sus 8GB de peso (el DVD emplea el estándar MPEG 1 o el

MPEG2), en un manejable archivo de 650 MEGAS con una resolución de 640*480, el tamaño ideal para volcarlo en CD virgen convencional. La pérdida de calidad es irrisoria.

Teniendo en cuenta lo mucho que se ha oído que el DivX original (3.11) no es más que una versión hackeada (y muy mejorada) de la tecnología de Microsoft, muchos afirmarán que el gigante de Redmond también debería estar en esta lista. Pero venía la reacción para escapar de la muerte por demanda judicial. Por esa época, destacaron dos proyectos que intentaban mejorar y "legalizar" DivX ayudados por la comunidad open source: uno era 3ivx.com, que murió al poco tiempo de su lanzamiento en Enero de 2001 por su carácter comercial; el otro era Project Mayo que desde el primer momento fue el principal. Desde Project Mayo aseguraron que desde el primer momento su empresa poseía el copyright de todo su código. Y debía ser cierto, porque a partir de dicho código surgió el siguiente paso: OpenDivX.

Nacimiento y muerte de OpenDivx: DivX Networks Inc.

Project Mayo fue fundada por el galo y el germano que crearon DivX y por otros otros desarrolladores que responden por El-Jin, L0g05 y Bez . El proyecto se llama Mayo por la palabra mayonnaise (mayonesa en francés), un alimento cuya preparación requiere de una mezcla de técnica, tiempo y buena suerte.

Según sus propias declaraciones, liberaron el código para adquirir ubicuidad, para que su producto fuera aplicable en todas la plataformas y para ganar en calidad y añadidos, gracias a los brillantes y desinteresados desarrolladores de la comunidad open source.

Sin embargo, un abogado oportunista, Jordan Greenhall, procedente de Dell, supo ver el potencial comercial de esta tecnología. Enganchó al creador original, Gej, y ya desde EE.UU. comenzó a forjar la base de lo que es DivX hoy en día.

Tras el desarrollo con la ayuda de todos los usuarios de Project Mayo de varias versiones basadas ya en su propio código, crearon DivX Networks Inc. Esta compañía, basada en San Diego, lanzó en poco tiempo el primer CODEC legal: DivX 4. Y esto supuso la muerte de OpenDivX. El código se cerró y el desarrollo pasó a ser exclusivo del equipo de DivX Networks. Hasta ahí la historia romántica de esta tecnología. La reacción de los usuarios no fue mala, en parte gracias a que la por entonces principal página de DivX, MyDivX.com, se integró en la nueva página oficial del formato, DivX.com. A través de, para que engañarnos, una hábil política de marketing, la compañía siguió manteniendo el CODEC completamente gratis, que además fueron mejorando con sucesivas versiones: 4.01, 4.02, 4.11 y 4.12. Además, la nueva versión permitía una nueva técnica de compresión, la llamada compresión a 2-pasadas (2-pass), gracias a la cual se alcanzaron mejores calidades por la posibilidad de usar bitrate variable (VBR) frente al tradicional método de bitrate constante (CBR). Pero la historia estaba a punto de dar un nuevo giro.

DivX 5, versión comercial y Xvid, la reacción.

En Marzo de 2002 se anunció a través de una subasta benéfica del Master Original del CODEC en eBay el lanzamiento de la nueva versión del CODEC, DivX 5. La razón de anunciar con tanta antelación su lanzamiento era simple: no se trataba de una versión más. La empresa sacó dos versiones de DivX 5: la primera, DivX 5.0 Lite, era una versión básica y totalmente gratis, que si bien es una ligera mejora sobre DivX 4.12 (hay opiniones de todos los gustos) desde luego no justifica tanto revuelo; la segunda, DivX 5.0 Pro, era la verdadera novedad, pero con un problema, no era gratis. La empresa sacó dos versiones de DivX 5 Pro: una, la versión GAIN, era gratis pero implicaba para funcionar la instalación de lo que se llama Spyware, que en términos prácticos supone que de vez en cuando al usuario le saltaran en su PC "pop-up" banners de publicidad; la otra, la versión Pro normal, sin publicidad, previo pago de USD 30.

¿La razón? DivX Networks, en su intento por convertirse en algo más que un standard de hackers, firmó un acuerdo con el Fraunhofer Institute , responsable del desarrollo del MP3, con el objetivo de crear un sistema de Video On Demand: el DivX Open Video System. Para poder conseguir que el contenido

comprimido con el CODEC DivX fuera Streaming, era necesario hacerlo compatible con el famoso MPEG4. Y esto tiene un precio que la empresa no puede asumir. La versión Pro es precisamente la que permite comprimir en un sistema MPEG4 y de ahí que no sea gratis. ¿Cuál es el objetivo de todo esto? Pues es sencillo. Lo que se pretende es que en un futuro próximo los internautas puedan acudir a un "videoclub virtual" desde donde bajarse los últimos estrenos. Como las compañías cinematográficas no están dispuestas a regalar la película entera por el precio de 1 día de alquiler, la única solución es que el usuario no pueda quedarse con el archivo, y eso exige posibilidades de Streaming.

Prueba de que esto está más cerca de lo que creemos, es el famoso DivX Player. Evidentemente, para poder ver un vídeo se necesita un player. Tradicionalmente siempre se ha usado Windows Media Player, pero la empresa desde ya la época de Project Mayo, comenzó a desarrollar un player propio al que llamó The Playa. Sin embargo, tras el lanzamiento de DivX 5, el player que se incorpora e instala al mismo tiempo que el CODEC se llama DivX Player. No es casualidad. Este player es el que se utiliza para usar el DivX Open V