

Códec

Códec es la abreviatura de *codificador-decodificador*. Describe una especificación desarrollada en software, hardware (por ejemplo en los camcorders o en los conversores analógico-digitales) o una combinación de ambos (en algunas placas digitalizadoras), capaz de transformar un archivo con un flujo de datos (*stream*) o una señal. Los códecs pueden codificar el flujo o la señal (a menudo para la transmisión, el almacenaje o el cifrado) y recuperarlo o descifrarlo del mismo modo para la reproducción o la manipulación en un formato más apropiado para estas operaciones. Los códecs son usados a menudo en videoconferencias y emisiones de medios de comunicación.

La mayor parte de códecs provoca pérdidas de información para conseguir un tamaño lo más pequeño posible del archivo destino. Hay también códecs sin pérdidas (*lossless*), pero en la mayor parte de aplicaciones prácticas, para un aumento casi imperceptible de la calidad no merece la pena un aumento considerable del tamaño de los datos. La excepción es si los datos sufrirán otros tratamientos en el futuro. En este caso, una codificación repetida con pérdidas a la larga dañaría demasiado la calidad.

Muchos archivos multimedia contienen tanto datos de audio como de vídeo, y a menudo alguna referencia que permite la sincronización del audio y el vídeo. Cada uno de estos tres flujos de datos puede ser manejado con programas, procesos, o hardware diferentes; pero para que estos *streams* sean útiles para almacenarlos o transmitirlos, deben ser encapsulados juntos. Esta función es realizada por un formato de archivo de vídeo (contenedor), como .mpg, .avi, .mov, .mp4, .rm, .ogg, o .mkv. Algunos de estos formatos están limitados a contener *streams* que se reducen a un pequeño juego de códecs, mientras que otros son usados para objetivos más generales.

Ciclo de desarrollo de los códecs

En ingeniería, un **ciclo de desarrollo** es el período que transcurre desde la implementación de un estándar tecnológico hasta el desarrollo de nuevas herramientas de mayor complejidad y eficiencia.

En el mundo de la compresión digital, un ciclo de desarrollo se corresponde con el tiempo de vida de las mejoras de un sistema; por ejemplo, un sistema de compresión va sufriendo modificaciones para la mejora de su eficiencia desde el momento en que se estandariza. Esto se producirá hasta el desarrollo de nuevas herramientas que conlleven una ganancia en la eficiencia de la calidad. Entonces se cerrará un ciclo de desarrollo para el sistema de compresión en cuestión.

Para los nuevos códecs se busca que estos tengan un sistema de compresión cada vez más inteligente, es decir que sean capaces de adaptarse al tipo de contenido de las imágenes y además generen una tasa de bits cada vez menor para ofrecer un mismo nivel de calidad.

Aproximadamente el ciclo de desarrollo de un sistema es de 5 a 8 años. Siempre teniendo en cuenta que ésta cifra varía para cada sistema en concreto.

Mejoras en el funcionamiento de los códecs

Los sistemas de compresión de vídeo digital se basan todos en una estructura común. En primer lugar, extraen la información redundante de las imágenes, de modo que mediante el envío de esa información puedan ser reconstruidas en el receptor. En segundo lugar, los sistemas llevan a cabo aproximaciones de la señal, con el fin de poder reducir el *bitrate* de la señal al ser transmitido. Por último el sistema se encarga de encontrar el modo más eficiente para poder enviar todos estos datos o información.

La compresión se lleva a cabo en 3 pasos consecutivos:

Compensación de movimiento

El sistema se encarga de encontrar si alguna parte de la imagen se repite en imágenes anteriores. Si esto es así el sistema enviará sólo la información de dónde se repiten esas partes de las imágenes (frecuencia de ocurrencia), en vez de volver a enviar toda la imagen entera.

Codificación de la transformada

En este paso se convierte la señal desde el dominio temporal al dominio frecuencial, es decir se expresa la señal como un conjunto de componentes frecuenciales.

Codificación estadística

La codificación estadística consiste en analizar las palabras digitales que llegan en un período determinado y se codifican de nuevo las que se repiten más a menudo.

Códec de video

Un **códec de video** es un tipo de códec que permite comprimir y descomprimir video digital. Normalmente los algoritmos de compresión empleados conllevan una pérdida de información.

El problema que se pretende acometer con los códec es que la información de video es bastante ingente en relación a lo que un ordenador normal es capaz de manejar. Es así como un par de segundos de video en una resolución apenas aceptable puede ocupar un lugar respetable en un medio de almacenamiento típico (disco duro, Cd, DVD, Bluray) y su manejo (copia, edición, visualización) puede llevar fácilmente a sobrepasar las posibilidades de dicho ordenador o llevarlo a su límite.

Es así como se ha preferido construir y ocupar estos algoritmos de compresión y descompresión en tiempo real: los códec. Su finalidad es obtener un almacenamiento sustancialmente menor de la información de vídeo. Esta se comprime en el momento de guardar la información hacia un archivo y se descomprime, en tiempo real, durante la visualización. Se pretende, por otro lado, que el proceso sea transparente para el usuario, es decir, que no intervenga o lo haga lo menos posible.

Existe un complicado equilibrio entre la calidad de video, la cantidad de datos necesarios para representarlo (también conocida como tasa de bits), la complejidad de los algoritmos de codificación y decodificación, la robustez frente a las pérdidas de datos y errores, la facilidad de edición, la posibilidad de acceder directamente a los *frames*, y otros factores.

Variantes de códec de video más populares

de compresión sin pérdida

- **Alpary**
- **Animación**
- **ArithYuv**
- **AVIzlib**
- **CamStudio GZIP**
- **CorePNG**
- **Dirac**
- **FastCodec**
- **Ffv1**
- **Huffyuv**
- **Lagarith**

- LCL
- LOCO
- LZO
- MSU Lossless Video Codec
- PICVideo
- SheerVideo
- Nieve
- TSCC pantalla TechSmith captura Codec
- x264
- ZMBV (Movimiento Postal Video Block) Codec
- YULS

de compresión con pérdida

- Audio de video estándar (AVS)
 - OpenAVS
- Blackbird FORscene códec de vídeo
- Cineform
- Cinepak
- Dirac
 - Schrödinger
 - Dirac investigación
- DV
- Firebird
- H.261
 - FFmpeg H.261 (libavcodec)
- MPEG-1 Parte 2 (MPEG-1 Video)
 - Cinema Craft Encoder
 - Elecard MPEG-1 decodificador / codificador
 - FFmpeg
 - Ligos LSX MPEG-1

- MainConcept MPEG-1
 - TMPGEnc
- **H.262/MPEG-2 Parte 2 (MPEG-2 Video)**
 - Canopus ProCoder
 - Cinema Craft Encoder
 - Elecard MPEG-2 Video Decoder / Encoder
 - FFmpeg
 - InterVideo Video Decoder
 - Ligos LSX MPEG-2
 - MainConcept MPEG-2
 - TMPGEnc
- **H.263**
 - FFmpeg H.263 (libavcodec)
- **MPEG-4 Parte 2 (MPEG-4 Advanced Simple Profile)**
 - 3ivx
 - DivX
 - Elecard MPEG-4 Decoder / Encoder
 - libavcodec
 - HDX4
 - Nero Digital
 - Xvid
- **H.264/MPEG-4 AVC y MPEG-4 Parte 10 (MPEG-4 Advanced Video Coding), aprobado para el Blu-ray**
 - CoreAVC
 - Elecard AVC decodificador / codificador
 - MainConcept
 - Nero Digital
 - QuickTime H.264
 - Sorenson AVC Pro codec
 - Vanguardia software solutions
 - x264

- **Indeo 3/4/5**
- **MJPEG**
 - **FFmpeg**
 - **Morgan Multimedia M-JPEG**
 - **Pegasus PICVideo M-JPEG**
- **JPEG 2000 codec dentro del marco de vídeo**
- **OVS Video**
- **On2 Technologies TrueMotion VP3 / VP4, VP5 , VP6 , VP7 , VP8 , bajo el nombre de *la Corporación Pato* : TrueMotion S , TrueMotion 2**
- **Pixlet**
- **Apple ProRes 422**
- **RealVideo**
- **Nieve Wavelet Codec**
- **Sorenson Video , Sorenson Spark**
- **Tarkin**
- **Theora**
 - **FFmpeg**
 - **libtheora**
- **VC-1 (estándar SMPTE, subconjunto de Windows Media Video)**
- **VC-2 estándar SMPTE (también conocido como Pro Dirac)**
 - **Schrödinger**
 - **Dirac investigación**
- **VC-3 estándar SMPTE**
 - **Avid DNxHD**
 - **FFmpeg**
- **Windows Media Video (WMV)**
 - **CERA (Parte de la serie de Windows Media)**

DV

El formato DV (*Digital Video*) es un estándar de vídeo de gama doméstica, industrial y *broadcast*. Se basa en el algoritmo DCT y usa como protocolo de transmisión de datos el IEEE 1394 o *Firewire*. Generalmente graba en una cinta de un cuarto de pulgada (con tres variantes: Mini, M y L).

Fue creado en 1996 como un estándar internacional según la norma IEC 61834, que define el códec y el tipo de cinta. Fue desarrollado como formato digital de vídeo para un entorno industrial, pero su excelente relación calidad-precio provocó que se haya convertido en el formato predominante en el vídeo doméstico, como *Mini-DV*, y que hayan surgido versiones profesionales, *DVCAM* y *DVCPRO*. Existe un formato tipo DV50, el Digital-S, basado en este estándar pero que graba en cinta de media pulgada. Su popularidad ha provocado incluso que sea base comercial para un formato barato de alta definición, el HDV, que solo comparte el tipo de cinta.

Características técnicas

El DV es un sistema de vídeo digital por componentes que utiliza una frecuencia de muestreo 4:2:0 en PAL y 4:1:1 en NTSC. 4:2:0 significa que el color Cb y Cr se sub-sampla a la mitad horizontal, y verticalmente hablando. El resultado será que verticalmente, las muestras de color quedarán entre las líneas de luminancia. La frecuencia de Y es 13,5 MHz y la de C, 6,75 MHz. El DV tiene una profundidad de color de 8 bits.

Para la compresión de vídeo, DV usa el algoritmo DCT con una compresión intraframe y un ratio 5:1. DV es conocido como DV25 porque el flujo de vídeo resultante es de 25 Mb/s. Añadiendo audio, información de track y corrección de errores, el flujo total es de 29 Mb/s, o lo que es lo mismo, 3,6 MB/s. El resultado de información es, aproximadamente, de 200 MB por minuto y unos 13 GB por hora.

El formato DV graba audio PCM sin compresión. Tiene dos configuraciones posibles de audio. Una permite grabar 2 canales de audio a 48 KHz y 16 bit, y la otra posibilidad 4 canales a 32 KHz y 12 bit; 2 canales de audio original y dos de doblado (audio dubbing) realizado a posteriori en posproducción. La calidad de la configuración de 2 canales, 48 KHz y 16 bit es ligeramente superior a la del disco compacto (CD).

Para la conectividad el DV utiliza la interfaz IEEE 1394, también conocido como *Firewire* e *i.Link*, que si bien no es parte del formato en sí, está estrechamente ligado a éste. Cualquier equipo DV, tanto doméstico como profesional, lleva un conector Firewire, que puede tener conexión de 6 pines o de 4 pines. El Firewire también es usado como puerto serie para ordenadores (aparte del USB). Los equipos profesionales también pueden transportar la señal DV por SDI (digital) o por los conectores analógicos de vídeo en componentes, aunque en este caso habrá degradación de la señal por el paso digital-analógico.

La cinta usada para grabar DV tiene un ancho de 1/4" (6,35 mm). Este tipo de cinta tiene tres versiones distintas. La más conocida es la usada en la gama doméstica, la cinta *Mini-DV*, que también usan algunos equipos profesionales y semi-profesionales. La rama profesional tiene otras dos variantes, el tamaño M y el tamaño L. La Mini-DV tiene versiones de 30, 60 y 80 minutos. Las M y L tienen duraciones que van desde 12 a 276 minutos (siempre dependiendo de si se trata de DV, DVCAM, o DVCPRO).

El éxito de este formato y la búsqueda de nuevos soportes ha llevado a JVC, Sony, Panasonic y otros fabricantes a desarrollar nuevas posibilidades de grabación. DV se graba sobre un disco duro portátil, en la propia cámara o en un estacionario. Sony ha creado la gama XDCAM, que utiliza el Professional Disc como soporte. Se trata de un disco Blu-ray con capacidad para 23 GB. XDCAM soporta los formatos DVCAM y MPEG IMX. Panasonic apuesta por la tarjeta de memoria con el modelo P2, un tipo de PCMCIA que aloja en su interior cuatro memorias SD. Las cámaras pueden llevar a la vez varias memorias e intercambiarse sobre la marcha.

Versiones

DVC

DVC DIGITAL VIDEO CASSETE v8 es la versión genérica del formato. Existen 2 tamaños de cinta: DV y MiniDV, la segunda más pequeña permite hacer las cámaras más compactas y ligeras de forma que se impone en el mercado. Las características del DVC: muestreo 4:2:0 con color a 8 bit, compresión 5:1 tipo DCT intraframe, flujo de vídeo de 25 Mb/s, 2 o 4 canales de audio PCM a 32 o 48 KHz y a 12 o 16 bits. Es la versión no propietaria, el estándar acordado por la IEC. Todos los fabricantes distribuyen DVC con cinta pequeña Mini-DV, quedando este nombre como la versión que se comercializa para uso doméstico.

Solo graba señal en la cinta Mini-DV o, en su defecto, en disco duro. Se diferencia de DVCpro y DVCam en el ancho de las pistas que graba la cinta, que tienen 10 micras.

Características técnicas de Mini DV	
Sistema	Digital SD. Por componentes
Frecuencia de muestreo	4:2:0 (PAL & NTSC)
Algoritmo	DCT intraframe
Ratio de compresión	5:1
Bitrate	25 Mb/s
Profundidad de color	8 bits

Soporte	cinta 1/4"	
Ancho de pistas	10 µm	
Canales de audio	2 canales PCM	4 canales PCM
Muestreo de audio	48 KHz / 16 bit	32 KHz / 12 bit

DVCAM

DVCAM es el nombre de la versión propia de Sony. Tiene las mismas características que el DV, pero Sony amplió el ancho de pista a 15 µm y aumentó en un 50 por ciento la velocidad de cinta. Esto repercute en confiabilidad desde el punto de vista mecánico (no aumenta la calidad de imagen, como mucha gente piensa), pero también en que las cintas duren un tercio que las del formato original. DVCAM puede grabar en cintas DVCAM y Mini-DV y reproduce DV y DVCPRO (no desde el principio del formato).

DVCAM se puede grabar, además de en cinta y disco duro, en Professional Disc.

Características técnicas de DVCAM		
Sistema	Digital SD. Por componentes	
Frecuencia de muestreo	4:2:0 (PAL)	4:1:1 (NTSC)
Algoritmo	DCT intraframe	
Ratio de compresión	5:1	
Bitrate	25 Mb/s	
Profundidad de color	8 bits	
Soporte	cinta 1/4"	Professional Disc
Ancho de pistas	15 µm	
Canales de audio	2 canales PCM	4 canales PCM
Muestreo de audio	48 KHz / 16 bit	32 KHz / 12 bit

DVCPRO

DVCPRO es la variante del DVC desarrollada por Panasonic. Al contrario que Sony, se apostó fuerte por este formato y se ha convertido en una importante franquicia con tres versiones desarrolladas hasta el año 2006. Su principal diferencia es que usa cinta con pistas de ancho de 18 μm y con otro tipo de emulsión, partículas de metal en lugar de metal evaporado (usado en DVC y DVCAM). Además, cuenta con una pista longitudinal de audio y otra también longitudinal de control track para ayudar en edición, especialmente edición lineal. Otra característica respecto al audio es que sólo permite la opción de 2 pistas a 48 KHz y 16 bits.

DVCPRO o *DVCPRO 25* fue el primer DVCPRO desarrollado. Aparte de las pistas más anchas, de las cintas de partículas de metal y de las pistas longitudinales, DVCPRO 25 tiene un muestreo 4:1:1 en PAL y NTSC

Características técnicas de DVCPRO 25		
Sistema	Digital SD. Por componentes	
Frecuencia de muestreo	4:1:1	
Algoritmo	DCT intraframe	
Ratio de compresión	5:1	
Bitrate	25 Mb/s	
Profundidad de color	8 bits	
Soporte	cinta 1/4"	tarjetas P2
Ancho de pistas	18 μm	
Canales de audio	2 canales PCM	
Muestreo de audio	48 KHz / 16 bit	

DVCPRO HD o *DV100* es una variación de DVCPRO 50 con resolución en Alta Definición. Usa el mismo muestreo 4:2:2, pero al ser HD permite resolución 1080 y 720, tanto en progresivo como en entrelazado (aunque el modo 1080/25p es falso, puesto que la captación es progresiva y posteriormente almacenada de forma entrelazada). Mediante una compresión hasta 1:6,7 se consigue un flujo de vídeo de 100 Mb/s. El formato admite además 8 pistas de audio.

Características técnicas de DVCPRO HD	
Sistema	Digital HD. Por componentes
Frecuencia de muestreo	4:2:2
Algoritmo	DCT intraframe
Ratio de compresión	6,7:1
Bitrate	100 Mb/s
Profundidad de color	8 bits
Soporte	cinta 1/4" tarjetas P2
Canales de audio	8 canales PCM
Muestreo de audio	48 KHz / 16 bit

Toda la gama DVPCRO reproduce cintas DV y DVCAM, y algunos magnetoscopios también graban formato DV. También permite grabar en tarjetas de memoria P2 y en disco duro.

Importancia y usos

El DVC fue creado para aplicaciones de vídeo digital para el mercado de consumo. Sony dominaba el mercado analógico con Betacam SP y dominaba en el mercado digital de postproducción con Betacam Digital aunque este formato era excesivamente caro para noticias ENG y necesitaba una solución para noticias ENG en formato digital creo el Betacam SX en MPEG2 a 18 Mb/s. Panasonic, sin embargo, decidió aprovechar el formato DVC, sobre todo como formato más ligero en ENG para informativos. Creó su propia versión, el DVCPRO (a 25 Mb/s). Y JVC en las mismas fechas creo el D9 (o Digital S) utilizando el doble procesado a 50Mbps con patrón de muestreo 4:2:2 y ratio de compresión 3.3:1.

En 1997 el mercado industrial y broadcast nos encontramos compitiendo al unísono tres formatos: Betacam SX de SONY, DVCPPro de Panasonic y D9 de JVC.

En 1998, tras un largo estudio, la SMPTE/EBU task force recomienda como formato digital ideal el del esquema de 50 Mb/s, 4:2:2 y 3.3:1 presentado por JVC.

A esto reaccionan rápidamente Panasonic creando el DVCPPro50 y Sony el Betacam IMX, buscando los dos mantener la hegemonía del mercado de televisión y asimilando la lección del más pequeño JVC que no tiene su misma capacidad financiera.

Sony posteriormente para frenar la fuerte incursión de Panasonic en el mercado de informativos reaccionó apoyando el DVCAM, más allá de su cometido original como formato semiprofesional o para el mercado institucional. Al igual que DVCPRO 25, podía ser un sistema para informativos y para televisiones locales o con bajo presupuesto. El proceso de digitalización de las redacciones ha llevado a la gama DV, ya sea Sony o Panasonic, a casi todos los medios del mundo -aunque la primera también ha sabido vender su MPEG IMX.

DV ha sido desde un inicio un formato doméstico digital en componentes. La principal ventaja de cara al gran público fue la introducción de la cinta Mini-DV, bastante más pequeña que sus competidores analógicos en el sector, el Hi8 y el VHS-C. JVC lanzó el primer modelo realmente compacto y con disposición vertical, varias veces más pequeño que sus competidores. La ventaja del tamaño, unido a su excelente calidad digital, ha permitido al MiniDV mantenerse desde mediados de la década de los 90 como el formato rey en el sector doméstico. Ha habido intentos por restarle fuerza, Sony hizo su propia apuesta mezclando su propio producto con el DV. Creó el Digital8, con las mismas características técnicas que el DV, pero aprovechando la cinta de 8 mm del Video8 y Hi8. O con el MicroMV de Sony —un formato MPEG2—, la grabación en DVD (también MPEG2) y la grabación con cámaras multiformato o cámaras fotográficas con tarjeta de memoria con una compresión de baja calidad en MPEG-4. Los últimos modelos domésticos permiten también grabar en disco duro, tanto en DV como en MPEG.

A medias entre el sector broadcast y el sector doméstico, el DV también se ha adaptado al vídeo industrial, su objetivo original. La mayoría de fabricantes ha mantenido el MiniDV como el tipo de cinta a utilizar. Lo especial es que se ha apostado por un nuevo concepto de cámara. En lugar del clásico chasis ENG, se ha trabajado en una línea parecida a las videocámaras domésticas, de tamaño reducido y con visor al fondo, pero con sistema de 3 CCD y controles profesionales. Canon y Sony son los fabricantes que más éxito han conseguido en esta línea, especialmente Canon y su modelo XL-1, que por el contrario se intenta parecer a las cámaras profesionales ENG en su disposición con visor en el lateral y montura al hombro.

El DV además ha tenido una importancia revolucionaria en cuanto a la democratización del vídeo. El sistema DV unido a una edición no lineal ha permitido que un usuario medio -en cuestión económica y de conocimientos técnicos- pueda acceder a una calidad profesional. Al mismo tiempo, Internet permite una difusión universal y gratuita. Incluso el mundo del cine tiene la huella del formato digital: aunque ya se había grabado anteriormente en vídeo, el DV ha hecho que se produjesen películas sin apenas presupuesto que han llegado a estrenarse comercialmente —fragmentos de *El proyecto de la bruja de Blair* fueron grabados con cámaras de este tipo—, por otro lado cineastas de renombre se han acercado a él por su versatilidad, libertad de acción y estética propia, como Steven Soderbergh en *Full Frontal* y Lars von Trier en *Bailarina en la oscuridad* (*Dancer in the dark*).

MPEG-2

MPEG-2 se utiliza en la difusión de vídeo digital y DVD (discos versátiles digitales). El Transport Stream (TS) y Program Stream (PS) son formatos de contenedores digitales.

Moving Pictures Experts Group 2 (MPEG-2), es la designación para un grupo de estándares de codificación de audio y vídeo acordado por MPEG (grupo de expertos en imágenes en movimiento), y publicados como estándar ISO 13818. MPEG-2 es por lo general usado para codificar audio y vídeo para señales de transmisión, que incluyen Televisión digital terrestre, por satélite o cable. MPEG-2. Con algunas modificaciones, es también el formato de codificación usado por los discos SVCD y DVD comerciales de películas.

MPEG-2 es similar a MPEG-1, pero también proporciona soporte para vídeo entrelazado (el formato utilizado por las televisiones.) MPEG-2 vídeo no está optimizado para bajas tasas de bits (menores que 1 Mbit/s), pero supera en desempeño a MPEG-1 a 3 Mbit/s y superiores.

MPEG-2 introduce y define Flujos de Transporte, los cuales son diseñados para transportar vídeo y audio digital a través de medios impredecibles e inestables, y son utilizados en transmisiones televisivas. Con algunas mejoras, MPEG-2 es también el estándar actual de las transmisiones en HDTV. Un decodificador que cumple con el estándar MPEG-2 deberá ser capaz de reproducir MPEG-1.

MPEG-2 audio, definido en la Parte 3 del estándar, mejora a MPEG-1 audio al alojar la codificación de programas de audio con más de dos canales. La parte 3 del estándar admite que sea hecho retro-compatible, permitiendo que decodificadores MPEG-1 audio puedan decodificar la componente estéreo de los dos canales maestros, o en una manera no retro-compatible, la cual permite a los codificadores hacer un mejor uso del ancho de banda disponible. MPEG-2 soporta varios formatos de audio, incluyendo MPEG-2 AAC.

El estándar MPEG-2

Información general acerca de MPEG-2 Video y MPEG-2 Audio excluyendo las modificaciones cuando es usado en DVD / DVB.

Un Flujo de Sistema MPEG-2 típico consta de dos elementos:

video data + time stamps audio data + time stamps

Codificación de vídeo MPEG-2 (simplificado)

MPEG-2 es para la codificación genérica de imágenes en movimiento y el audio asociado que crea un flujo de vídeo mediante tres tipos de datos de marco (cuadros intra, cuadros posteriores

predicibles y cuadros predicibles bi-direccionales) arreglados en un orden específico llamado “La estructura GOP” (GOP = Group Of Pictures o grupo de imágenes).

Generalmente el material originado es una secuencia de vídeo a una resolución de píxeles pre-fijada a 25 o 29,97 cuadros por segundo con sonido.

MPEG-2 admite flujos de vídeo escaneado de manera tanto progresiva como entrelazada. En flujos de escaneo progresivo, la unidad básica de codificación es un campo. En la discusión de abajo, los términos genéricos “cuadro” e “imagen” se refieren tanto a los campos o cuadros, dependiendo del tipo de flujo.

El flujo MPEG-2 está hecho de una serie de cuadros de imágenes codificadas. Las tres maneras de codificar una imagen son: intra-codificado (I cuadro), predicable posterior (P cuadro) y predicable bi-direccional (B cuadro).

La imagen del vídeo es separada en dos partes: luminancia (Y) y croma (también llamada señales de diferencia de color U y V) a su vez, son divididos en “Macro-bloques” los cuales son la unidad básica dentro de una imagen. Cada macro-bloque es dividido en cuatro 8X8 bloques de luminancia. El número de bloques de croma 8X8’s depende del formato de color de la fuente. Por ejemplo en el formato común 4:2:0 hay un bloque de croma por macro-bloque por cada canal haciendo un total de seis bloques por macro-bloque.

En el caso de los cuadros I, la verdadera información de imagen pasada a través del proceso codificador descrito abajo, los cuadros P y B primero son sujetos a un proceso de “compensación de movimiento”, en el cual son co-relacionados con la imagen previa (y en el caso del cuadro B, la siguiente). Cada macro-bloque en la imagen P o B es entonces asociada con un área en la imagen previa o siguiente que este bien correlacionada con alguna de éstas. El "vector de movimiento" que mapea el macro-bloque con su área correlacionada es codificado, y entonces la diferencia entre las dos áreas es pasada a través del proceso de codificación descrito abajo. Cada bloque es procesado con una transformada coseno discreta (DCT) 8X8. El coeficiente DCT resultante es entonces cuantificado de acuerdo a un esquema predefinido, reordenado a una máxima probabilidad de una larga hilera de ceros, y codificado. Finalmente, se aplica un algoritmo de codificación Huffman de tabla fija.

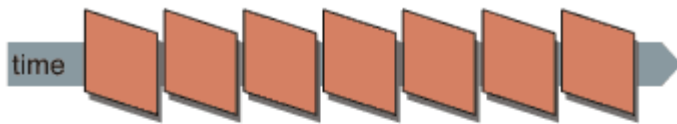
Los cuadros I codifican redundancia espacial, mientras que los cuadros B y P codifican redundancia temporal. Debido a que los marcos adyacentes son a menudo bien co-relacionados, los cuadros P pueden ser del 10% del tamaño de un cuadro I, y el cuadro B del 2% de su tamaño.

La secuencia de diferentes tipos de marcos es llamada “la estructura de grupos de imágenes” (GOP). Hay muchas estructuras posibles pero una común es la de 15 marcos de largo, y tiene la secuencia I_BB_P_BB_P_BB_P_BB_P_BB_. Una secuencia similar de 12 marcos es también común. La relación de cuadros I, P y B en la estructura GOP es determinado por la naturaleza del flujo de vídeo y el ancho de banda que constriñe el flujo, además el tiempo de codificación puede ser un asunto importante. Esto es particularmente cierto en las transmisiones en vivo y en ambientes de

tiempo real con Fuentes de cómputo limitados, un flujo que contenga varios cuadros B puede tomar tres veces más tiempo para codificar que un archivo que sólo contenga cuadros I.

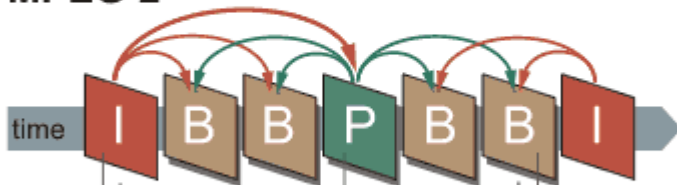
Diferencias entre DV (compresión intreframe) y MPEG2 (compresión intra e interframe)

DV



DV codes each frame a time eliminating redundant information inside each frame

MPEG-2



In HDTV, High power MPEG encoding eliminates redundant information over time

La tasa de bit de salida de un codificador MPEG-2 puede ser constante (CBR) o variable (VBR), con un máximo determinado por el reproductor – por ejemplo el máximo posible en un DVD de película es de 10.4 Mbit/s. Para lograr una tasa de bits constante el grado de cuantificación es alterado para lograr la tasa de bits requerida. Incrementar la cuantificación hace visible un defecto cuando el vídeo es descodificado, Generalmente en la forma de “amosaicamiento”, donde las discontinuidades en los filis de los macro-bloques se hace más visible como reducción de la tasa de bits.

Codificación de audio MPEG-2.

MPEG-2 además introduce nuevos métodos de codificación de audio. Éstos son:

Baja tasa de bits de codificación con tasas de muestreo divididas (MPEG-1 capa 1/2/3 LSF)

Codificación multicanal hasta 6 canales (5.1)

MPEG-2 En SVCD

Restricciones adicionales y modificaciones de MPEG-2 en SVCD:

- Resolución
 - 480 x 480 píxeles NTSC (USA, Japón)
 - 480 x 576 píxeles PAL (Europa)
- Relación de aspecto
 - 4:3
- Tasa de fotogramas
 - 59.94 campos/s, 29.97 fotogramas/s (NTSC)
 - 50 campos/s, 25 fotogramas/s (PAL)
- Tasa de bits de audio + vídeo
 - Pico 2.52 Mbit/s
 - Mínimo 300 Kbit/s
 - YUV 4:2:0
- Audio
 - MPEG-1 capa 2 (MP2): 44.1KHz, 224 Kbit/s, Estéreo
- Estructura GOP
 - Debe salir secuencia de Encabezado para cada GOP
 - No hay límite máximo de GOP

MPEG-2 En DVD

Restricciones adicionales y modificaciones de MPEG-2 en DVD:

Resolución de Video:

- NTSC (USA, Japón) Pixels
 - 720 x 480
 - 704 x 480
 - 352 x 480
 - 352 x 240
- PAL (Europa) Pixels
 - 720 x 576
 - 704 x 576
 - 352 x 576
 - 352 x 288

- Relación de aspecto
 - 4:3
 - 16:9
- Tasa de fotogramas
 - 59.94 campos/s
 - 50 campos/s
 - 23.976 fotogramas/s (con banderas de 3:2)
 - 29.97 fotogramas/s (NTSC)
 - 25 fotogramas/s (PAL)
- Audio:
 - Linear Pulse Code Modulation (Código de Pulsos Modulado Lineal = LPCM): 48KHz o 96KHz, 16 bit, 2 canales(Estéreo)
 - MPEG-1 Capa 2 (MP2): 48KHz, hasta 7.1 canales (requerido en reproductores PAL)
 - Dolby Digital (DD): 48KHz, 448 kbit/s, hasta 5.1 canales
 - Digital Theater Systems (Sistema de Teatro Digital = DTS): 754 kbit/s o 1510 kbit/s (no requerido para cumplir con el reproductor)
 - Debe haber al menos una pista de audio que no sea DTS (ni MP2 para NTSC)
- Tasa de bits de audio + vídeo:
 - Buffer máximo promedio de 9.8 Mbit/s
 - Pico 15 Mbit/s
 - Mínimo 300 Kbit/s
 - YUV 4:2:0
- Posibilidad de subtítulos opcionales
 - Closed captioning (sólo en NTSC)
- Estructura GOP
 - Debe salir secuencia de Encabezado para cada GOP
 - 18 marcos máximos por GOP
 - Closed GOP requerido para DVD multi ángulo

HDV

El HDV es un formato para la grabación de vídeo de alta definición en casetes de cinta DV. El formato fue desarrollado originalmente por JVC y apoyado por Sony, Canon y Sharp. Las cuatro sociedades componen el consorcio HDV en septiembre de 2003.

Concebido como un formato accesible y de alta definición digital para cámaras de video, el HDV rápidamente se adoptó por muchos videógrafos aficionados y profesionales, debido a su bajo costo de portabilidad, y la calidad de imagen aceptable para muchas producciones profesionales.

HDV y el logo de HDV son marcas comerciales de JVC y Sony.

Codificación de vídeo y audio

El HDV de vídeo y audio están codificados en forma digital, utilizando la compresión con pérdida. El video está codificado con el esquema de compresión H.262/MPEG-2 Parte 2 , con 8 bits de croma y luma con muestras 4:2:0 de submuestreo de croma. El audio estéreo está codificado con el esquema de compresión MPEG-1 Layer 2. El audio y el vídeo comprimidos son multiplexadas en un flujo de transporte MPEG-2, que suele ser grabados en cinta magnética, pero también se pueden almacenar en un archivo de computadora.

La velocidad de datos, tanto para el audio y el video es constante y es aproximadamente la misma velocidad de datos DV. El video de relativamente baja velocidad de datos puede causar defectos por *inanición de tasa de bits* en las escenas que tienen un montón de detalles finos, movimientos rápidos u otras actividades complejas, como las luces intermitentes, y puede resultar en visibles artefactos, tales como pixelización y borrosidades. En contraste con el video, el bitrate de audio HDV es relativamente generoso. En la tasa de bits codificados de 384kbit / s, MPEG-1 Layer 2 audio es considerado como de *percepción sin pérdidas*.

Formatos de grabación

Las dos versiones principales del HDV son *HDV 720p* y *1080i HDV*. El primero es utilizado por JVC y se conoce informalmente como *HDV1*. El segundo es el preferido por Sony y Canon, y se refiere a veces como *HDV2*. El *1080i HDV* define opcional modos de grabación progresiva, y en publicaciones recientes, a veces se llama *HDV 1080* o *HDV de 1080 líneas progresivas*.

HDV 720p

El formato HDV 720p permite la grabación de vídeo de alta definición (HDV-HD), así como de escaneo progresivo vídeo de definición estándar (HDV-SD). En la actualidad, JVC es el único fabricante de videocámaras HDV 720p. JVC fue la primera en lanzar una videocámara HDV, la computadora de mano GR-HD1. Más tarde cambió su desarrollo JVC HDV a cámaras montadas en los hombros.

HDV 1080i

Cuando el video entrelazado es visto en un monitor progresivo sin un proceso de desentrelazado adecuado, exhibe un defecto de "peinado" cuando hay un movimiento entre dos campos de un cuadro. El vídeo entrelazado ha sido un compromiso útil para la imagen de video durante décadas debido a su capacidad de mostrar el movimiento sin problemas, mientras logra una reducción del peso en la grabación y el ancho de banda en la transmisión de TV. El vídeo entrelazado se sigue utilizando en la adquisición y transmisión, pero en los dispositivos entrelazados de visualización se están eliminando. Las modernas pantallas planas de televisión que utilizan tecnología plasma, LCD o de LED son inherentemente progresivas. Todos los monitores de las computadoras modernas utilizan el escaneo progresivo también.

Antes de que el vídeo entrelazado se visualice en un dispositivo de escaneo progresivo se debe convertir a progresivo mediante el proceso conocido como desentrelazado. El escaneo progresivo de los aparatos de televisión emplean circuitos integrados de desentrelazado para hacer frente a la señal de emisión entrelazado, pero monitores de video de ordenador rara vez tienen esta capacidad. Como tal, el vídeo entrelazado puede mostrar imágenes fantasma o "peinado" cuando se lo ve en una computadora.

HDV 1080p

El original de 1080 líneas de especificación HDV define una grabación de entrelazado único, que es adecuado para la televisión. Ya que los usuarios se han convertido en cada vez más interesados en la cinematografía digital y videos para la web, la grabación progresiva se convirtió en una necesidad. En respuesta a esta necesidad, la capacidad de grabación progresiva nativa ha sido añadida a la especificación HDV 1080i. Los modos de grabación progresiva son opcionales para los dispositivos HDV 1080i, lo que significa que no todas las videocámaras HDV 1080i sean capaces de grabar o reproducir vídeo progresivo nativo. Debido a que la especificación HDV 1080i incluye ahora entrelazado y progresivo modos de grabación, en publicaciones recientes, a menudo se llama *HDV 1080* o *HDV de 1080 líneas*, pero el nombre oficial todavía lleva la "i" sufijo.

Los camcorders HDV son capaces de grabar vídeo nativo de 1080 líneas progresivas que a una velocidad de 23.98 cuadros/s (comúnmente conocida como "24p") y 29.97 cuadros/s ("30p") para los mercados de 60 Hz, y en 25 cuadros/s ("25p") para los mercados de 50 Hz. El video tiene salida como vídeo progresivo a través de un puerto i.LINK / Firewire IEEE1394.

La primera de videocámara HDV de 1080 líneas que ofreció grabación en formato progresivo nativo fue la Canon XL H1, introducida en 2006. Fue seguida por las XH-G1 y XH A1. Al disparar en modo progresivo, también conocido como *modo frame*, estas videocámaras generan vídeo progresivo desde los sensores CCD entrelazado. Debido a esto la resolución vertical de video progresivo es de 10% a 25% menor que la resolución de vídeo entrelazado.

En 2008 Sony lanzó sus propios modelos capaces de grabación progresiva nativa: la HVR-S270, la HVR-Z7 y HVR-Z5. Sony hizo hincapié en que esos modelos son capaces de manejar la señal por

completo en modo progresivo hasta el final, desde la captura a la codificación de la grabación en la cinta de salida.

En 2009, Canon lanzó la videocámara HV40 HDV. Su variante de 60 Hz, llevando prominentes *24p progresiva nativa* marca, se convirtió en el primer consumidor modelo HDV para ofrecer a 24 fotogramas/s de grabación progresiva nativa. Al igual que los anteriores modelos de Sony, la HV40 utiliza verdadero sensor de barrido progresivo.

Compatibilidad

Generalmente, los dispositivos HDV son capaces de reproducir y grabar en formato DV, aunque esto no es requerido por la especificación HDV. Muchos de los dispositivos fabricados por Sony HDV son capaces de reproducir y grabar en formato DVCAM.

Los camcorders HDV se ofrecen en general, ya sea con 50 Hz o 60 Hz velocidad de barrido en función de la región geográfica. Algunos modelos, como Canon XH-A1/G1 y la tercera generación de modelos de Sony, como HVR-S270, HVR-Z5 o Z7, se pueden hacer compatibles con ambas velocidades.

Medios de grabación

1 Casetes miniDV

El consorcio HDV permite el uso de las marcas HDV sólo para los productos que incorporan una unidad de cinta que puede grabar y reproducir casetes de vídeo compatible con el formato HDV. Por lo tanto, HDV sigue siendo un formato basado en cinta. La mayoría de las videocámaras HDV utiliza "pequeños" casetes DV también conocido como casetes MiniDV. La Sony HVR-S270 hombro de montaje videocámara es capaz de grabar tanto en casetes "pequeños" y "grandes". Debido a que HDV tiene la misma velocidad de datos como DV, el tiempo de grabación es el mismo que DV reproducción estándar. A diferencia de DV, HDV no ofrece la velocidad de reproducción de larga duración (LP).

Un cassette estándar de MiniDV ofrece una hora de grabación. Mediante el uso de casetes con la cinta más larga y delgada que es posible grabar hasta 80 minutos en una cinta MiniDV, aunque el uso de esta cinta no está recomendado. Cassettes grandes DV cargados con más cinta pueden ofrecer hasta 4,5 horas de tiempo de grabación.

Fabricantes de cinta también ofrecen cassettes MiniDV específicamente para la grabación HDV. Las cintas tienen la misma tecnología de metal evaporado (ME) como la formulación normal cintas DV, pero se afirma que han reducido la tasa errores en comparación con el estándar DV. El uso de estas cintas no es requerido por la especificación HDV.

2 Basado en archivos de medios

Desde HDV se introdujo, *sin cintas* - o *basados en archivos* formatos de grabación de vídeo, tales como - DVCPRO P2, XDCAM y AVCHD han ganado una amplia aceptación. La tendencia hacia el

flujo de trabajo sin cinta se aceleró con la mayor capacidad y menor coste de las soluciones de almacenamiento no lineal, como discos duros, discos ópticos y memoria en estado sólido.

Reconociendo la necesidad de acelerar el flujo de trabajo, JVC, Sony y otros fabricantes ofrecen unidades en la cámara de grabación, que convierten una videocámara HDV en un sistema híbrido capaz de grabar tanto en cinta y en los medios de comunicación basados en archivos. Estas grabadoras de conectarse a una cámara de vídeo a través de FireWire y no se vuelve a comprimir el vídeo HDV, ofreciendo exactamente la misma calidad de imagen si el vídeo se registrara en la cinta.

El tiempo de grabación depende de la capacidad de los medios utilizados. En particular, una tarjeta CompactFlash de 32 GB que es apta para 72 minutos de vídeo HDV. El grabador HVR-DR60 puede almacenar más de dos horas de vídeo de alta definición, mientras que los modelos FireStore con 100 GB de disco duro puede almacenar casi cuatro horas de metraje.

Edición

Dado que el vídeo HDV se graba en formato digital, el contenido original se puede copiar a otra cinta o *capturado* a un ordenador para su edición sin degradación de la calidad. Dependiendo de la captura de software y el sistema de archivos del equipo, ya sea una cinta completa se captura en un archivo contiguo, o el vídeo se divide en menores de 4 GB o 2 GB segmentos, o un archivo separado se crea para cada toma. La forma en que los archivos se llaman depende de la captura de software. Algunos sistemas de conversión de vídeo HDV en propiedad *intermedia* cambian de formato sobre la marcha durante la captura, y el formato original no se conserva.

Los archivos HDV pueden ser editados de forma nativa por la mayoría de editores no lineales, con reproducción en tiempo real en un ordenador personal convencional moderno. Los equipos más lentos pueden presentar un rendimiento reducido en comparación con otros formatos como DV, debido a la alta resolución y la compresión de tramas de vídeo HDV.

El rendimiento de edición se puede mejorar mediante la conversión de HDV a formato intermedio antes de la edición. Estos incluyen varios productos Cineform, Edius HQ, Avid DNxHD, Apple Intermediate Codec y Apple ProRes 422, entre otros. El uso de un codec intermedio añade una *generación* más para el vídeo, lo que puede degradar su calidad. Por otro lado, un códec intermedio puede reducir blockiness y corregir otros problemas en el vídeo original, como el entrelazado de crominancia en las grabaciones progresivas. En función de edición no lineal, es posible evitar las pérdidas de generación mediante la edición de vídeo HDV nativo usando sólo los cortes directos y guardarlo de nuevo a HDV.

Distribución

El vídeo HDV se pueden grabar o *imprimir* de nuevo a cinta. Esas cintas suelen ser aceptados por las estaciones locales de televisión, aunque muchas organizaciones prefieren las presentaciones

que se entregarán en formato de alta gama, como Betacam Digital, HDCAM o HD D5. También es posible grabar archivos M2TS a cualquier medio de comunicación que ofrece suficiente capacidad, al igual que un disco DVD, disco duro externo o una tarjeta de memoria.

Para uso del consumidor, HDV de origen de vídeo puede ser entregado en un disco Blu-ray sin volver a codificar, se puede convertir en AVCHD y entregarlo en un disco AVCHD, o pueden ser convertidas a DVD-Video.

AVCHD

AVCHD (Advanced Video Coding High Definition) es un formato para la grabación y reproducción de alta definición de vídeo.

Desarrollado conjuntamente por Sony y Panasonic, el formato fue anunciado en 2006, principalmente para su uso en videocámaras no profesionales de alta definición. AVCHD es un formato basado en archivos y no utiliza cinta magnética. En cambio, el vídeo se puede grabar en DVD discos, unidades de disco duro no extraíble, en memorias de estado sólido extraíble tipo flash, como las SD (Secure Digital) y Memory Stick.

Sony y Panasonic lanzaron sus primeras videocámaras AVCHD en otoño de 2006, seguidas por Canon y JVC. Comparaciones favorables de AVCHD contra el HDV y el XDCAM EX solidificó la percepción de AVCHD como un formato aceptable para el uso profesional. Con la madurez del estándar, Panasonic lanzó la primera cámara AVCHD profesional en el otoño de 2008, seguido por Sony en el primer trimestre de 2010.

El AVCHD ha sido diseñado para ser compatible con el formato del Blu-ray y se pueden crear sin volver a codificar en formato Blu-ray o DVD, aunque no todos los reproductores Blu-ray Disc son compatibles con vídeo AVCHD autoría en DVD, un formato conocido como *AVCHD disco*.

Como su nombre indica, se usa la compresión de vídeo MPEG-4 AVC (H.264). Ésta es publicitada como un método de compresión más eficiente en comparación al MPEG-2 empleado en las videocámaras HDV, ofreciendo potencialmente tanto unos requisitos de almacenamiento más reducidos como una mejor calidad de vídeo. El audio puede ser codificado en 5.1 AC-3 ó 7.1 linear PCM.

Las ventajas publicitadas del AVCHD sobre las cintas MiniDV es el auténtico acceso aleatorio, dado que la búsqueda por tiempo en AVCHD no implica una operación de rebobinado-avance rápido. El acceso aleatorio de AVCHD ofrece una utilidad práctica limitada para los usuarios avanzados. Desde un comienzo, el principal punto débil de este formato obedecía a que muy pocos programas de edición de vídeo lo reconocían nativamente en el ordenador. Fue la gran crítica que se hizo a Sony cuando lanzó las primeras cámaras en 2007, y para el 2008 la situación había mejorado un poco siendo posible editar, más o menos, las grabaciones en AVCHD en un PC.

Las grabaciones AVCHD se pueden transferir a un ordenador mediante la conexión de la videocámara a través del puerto USB. Los medios extraíbles como las tarjetas SDHC y Memory Stick o DVD se puede leer directamente en un ordenador. La copia de archivos desde una videocámara AVCHD o desde los medios extraíbles se puede realizar más rápido que el de una cámara de vídeo basada en cinta, debido a que la velocidad de transferencia no está limitada por la reproducción en tiempo real.

Al igual que la edición DVCPRO HD y HDV de vídeo que hace un tiempo exigieron costosos equipos de alta gama, el software de edición AVCHD requiere de más potentes máquinas. En comparación

con el HDV, el AVCHD requiere de 2 a 4 veces más potencia de procesamiento para la reproducción en tiempo real, colocando una mayor carga en la CPU de la computadora y la tarjeta gráfica. Las mejoras en los microprocesadores multi-core de computación y la aceleración de los procesadores gráficos, permiten llevar la edición nativa del AVCHD a las máquinas de escritorio y a los ordenadores portátiles.

Soportes de grabación AVCHD

La especificación AVCHD permite el uso de discos DVD grabables, tarjetas de memoria, memorias no extraíble de memoria de estado sólido y los discos duros como soporte de grabación.

a. DVD

Cuando la norma AVCHD fue anunciada por primera vez, el disco DVD grabable fue el único soporte de grabación. Para reducir el tamaño de la videocámara, los fabricantes optaron por un disco de 8 cm, a veces llamado miniDVD. La capacidad de grabación de un disco de 8 cm oscila entre 1,4 GB de un disco de capa única de una sola cara y 5,2 GB para un disco de doble capa a doble cara.

Pros:

- Los DVDs son familiares para la mayoría de los consumidores, que los considera fácil de usar.
- Los DVD grabables son relativamente baratos.
- Un disco grabado se puede reproducir en la mayoría de reproductores de discos Blu-ray.
- Los discos pueden ser utilizados para almacenamiento a largo plazo de vídeo grabado.

Contras:

- La longevidad de los DVD grabables se argumenta de ser mucho más corta de lo esperado.
- DVDs reescribibles cuestan más que los discos de una sola grabación.
- Los DVD tienen que ser "finalizados" para ser reproducidos en los reproductores.
- La grabación de doble capa es menos robusta que la de una sola capa de grabación.
- Para utilizar ambos lados de un disco de doble cara tiene que dar la vuelta otra vez, porque las videocámaras tienen pickup de un solo lado.
- El DVD AVCHD no se pueden reproducir en reproductores de DVD.
- La especificación de los límites de velocidad de datos AVCHD para los DVD-basado en las videocámaras AVCHD a 18 Mbit/s, pero no hay cámara de vídeo basado en DVD AVCHD fabricado hasta la fecha es capaz de grabar a una velocidad de datos superior a 12 Mbit/s (Canon, Sony) y 13 Mbit/s (Panasonic).
- Una sola cara de una sola capa DVD 8 cm puede encajar sólo 15 minutos de vídeo a 12 Mbit/s, o 14 minutos a 13 Mbit/s.
- El mecanismo de lectoescritura del DVD es muy susceptible a las vibraciones.

- Los DVD de 8cm no pueden ser utilizado en muchas unidades de carga por ranura llegando incluso dañar la unidad.
- La capacidad de los discos de DVD ha llegado a su límite.

Como la capacidad de las tarjetas de memoria aumentó, mientras que su precio ha caído, los discos DVD rápidamente cayeron en desgracia. No hay cámaras de video basado en DVD, con códec AVCHD producidas después de 2008.

b. Unidad de disco duro

Una unidad de disco duro se agregó como un medio de grabación AVCHD especificación opcional poco después del nuevo estándar de vídeo se había anunciado. En la actualidad, la capacidad de las unidades de disco duro va de 30 GB a 240 GB.

Pros:

- Mayor capacidad que otros tipos de medios, lo que permite la grabación continua más larga.

Contras:

- Sensibles a la presión atmosférica. El disco duro puede fallar si la videocámara se utiliza a altitudes superiores a 3.000 metros (9.800 pies).
- Vulnerables a los golpes o movimientos rápidos.
- Todas las videocámaras HDD AVCHD no emplean discos extraíbles. Para transferir vídeo a un ordenador la videocámara debe estar conectado con un cable USB. La mayoría de cámaras de video requiere el uso de un adaptador de corriente AC para esta operación.
- El sonido del desplazamiento de las cabezas magnéticas se puede escuchar en el vídeo grabado durante la grabación en un ambiente tranquilo.
- Sustitución de un disco duro dañado requiere el desmontaje de una videocámara y no puede ser realizado por un consumidor.

c. Tarjeta de memoria de estado sólido

Muchas cámaras sin cinta adoptaron las tarjetas de memoria, tales como tarjetas SD/SDHC o Memory Stick. De estado sólido ofrecen las tarjetas de memoria de almacenamiento regrabable en un formato compacto, sin partes móviles. Con velocidades de transferencia de entre 10 MByte/s a 20 Mbyte/s, tardará aproximadamente 1 minuto para la transferencia de 1 GB de video.

Panasonic y Sony eligieron la memoria flash removible como medio de grabación para sus líneas profesionales AVCHD, AVCCAM y NXCAM respectivamente.

Pros:

- Compacto y ligero.
- No requiere de tiempo para volver a acelerarse y la inicialización.
- No es vulnerable a los campos magnéticos.
- Puede soportar una gama más amplia de la presión del aire, la humedad y las vibraciones que los discos duros.
- Pueden ser fácilmente copias de seguridad de DVD para ver y para archivo a largo plazo.
- Puede almacenar el contenido de medios mixtos, incluyendo imágenes fijas como fotografías instantáneas y captura de fotogramas.
- La sección de grabación no contiene partes móviles, por lo que la operación está casi en silencio, también una cámara puede ser más compacto y menos propenso a sufrir daños mecánicos en caso de ser caído.
- Mayoría de los ordenadores nuevos, algunos reproductores de discos televisores y Blu-ray, así como muchos reproductores personales multimedia portátiles han incorporado en los lectores de tarjetas y puede reproducir vídeo AVCHD directamente desde una tarjeta.

Contras:

- Más caro por minuto de grabación de un disco duro integrado o DVD.
- Las tarjetas pueden dañarse más rápidamente de lo esperado.
- No es fiable para el almacenamiento a largo plazo, sobre todo las hechas con tecnología MLC , debido a la estrecha nivel aceptable de descarga en comparación con las tarjetas SLC.
- Vulnerables a los daños eléctricos, tales como la descarga estática.
- Una tarjeta de memoria mala puede dañar los datos, causando la pérdida de uno o más clips.
- Puede ocurrir una pérdida de datos si una tarjeta se extrae o se apaga, mientras la tarjeta se está grabando.
- Muchos lectores de tarjetas MMC y diseñados para tarjetas SD no pueden leer las tarjetas de alta capacidad.
- Fácil de perder, debido al tamaño pequeño.

d. Memoria de estado sólido no extraíble

Algunas videocámaras AVCHD vienen con una función de memoria de estado sólido, ya sea como un medio único, o como complemento de otros medios de comunicación.

Pros:

- Permite hacer una videocámara más pequeña si no se usan otros soportes.
- Siempre disponible para la grabación.

Contras:

- Puesto que el medio de grabación no es extraíble, la cámara de vídeo debe estar conectado a un ordenador con un cable USB para transferencia de vídeo. El uso de un adaptador de corriente AC es a menudo necesario también.
- No se puede compartir, enviar o almacenar por separado de la videocámara.
- Si está dañado o desgastado, no puede ser reemplazado como una tarjeta de memoria.

Formatos de vídeo que aplican AVCHD

AVCHD especificación permite tanto la alta definición y definición estándar de grabación. Para la alta definición, todas las variaciones más importantes son soportados, incluyendo 720p, 1080i y 1080p.

720p

La especificación de formato AVCHD compatible con la línea 720-el modo de grabación progresiva a velocidades de cuadro de 24 y 60 frames/s para modelos de 60 Hz y 50 frames/s para los modelos de 50 Hz. En comparación con HDV 720p, AVCHD utiliza la más alta velocidad de datos (hasta 24 Mbit/s VBR vs 18,3 Mbit/s CBR) y un formato de compresión más avanzado (AVC vs MPEG-2).

Muchas de las cámaras digitales compactas de Panasonic, como la DMC-ZS3/DMC-TZ7, DMC-FT1, DMC-FZ35/DMC-FZ38, y ofrecer DMC-ZS-7/TZ-10 grabación de vídeo 720p con frecuencia de imagen efectiva de 25 o 30 cuadros / s en un formato llamado *AVCHD Lite* (ver más abajo).

En el mercado profesional, la AG-HMC150 y AG hmc40 fueron los primeros modelos AVCHD de ofrecer grabación de 720p, además de 1080i y 1080p. Ellos se han unido con los modelos NXCAM de Sony.

1080i

Todas las videocámaras AVCHD con excepción de los modelos AVCHD Lite son capaces de grabar 1080i entrelazado de vídeo. En algunos modelos este es el modo de grabación sólo se ofrece. Los primeros modelos capturados anamórfico de vídeo con resolución horizontal reducida a 1440 píxeles. Los modelos más recientes ofrecen una mayor velocidad de datos y resolución completa de 1920x1080, mientras que en algunos casos, manteniendo el formato anamórfico para su uso con menores tasas de registro de datos.

Algunas videocámaras AVCHD 1080i puede capturar vídeo progresivo y grabarlo en un flujo entrelazado, para mantener las técnicas de la industria de la televisión. En particular, el cuadro progresivo segmentados (PsF) se utiliza en algunos Panasonic (25p cine digital), Canon (PF25, PF30) y videocámaras Sony. La técnica pulldown 2:3 se utiliza en algunas versiones de 60 Hz de Canon (PF24) y Panasonic (24p cine digital) y en cámaras de video en la Panasonic GH1 híbrido digital / cámara de video para la grabación de 24 cuadros de video progresivo. La mayoría de las herramientas de edición de vídeo progresivo tratan el material grabado dentro de un flujo de entrelazado como entrelazado, aunque algunos sistemas de edición y la mayoría de los lectores independientes de Blu-ray Disc son capaces de reconocer el patrón de telecine para recuperar los fotogramas originales mediante el proceso conocido como telecine inverso.

1080p

En los mercados profesionales y usuarios avanzados, cámaras de vídeo AVCHD como la Panasonic AG-HMC150, la Panasonic AG-hmc40, la Sony HDR-AX2000 y el Sony HXR NX5N-, son capaces de grabar en los tres formatos de alta definición: 1080i, 1080p y 720p. Las cámaras de vídeo Sony no son compatibles con las tasas 24p, 25p, 30p, en el modo 720p.

En el mercado de consumo, 60 Hz de algunas variantes de Canon, Panasonic y Sony son capaces de grabar video 1080p24 nativo.

En 2010, Panasonic presentó una nueva línea de videocámaras AVCHD de consumo con 1080 líneas 50p/60p el modo de escaneo progresivo (la velocidad de fotogramas varía según la región). Si bien esta modalidad no es compatible con la especificación actual de AVCHD, utiliza la misma compresión programas de video y audio, los archivos en un mismo recipiente y la misma estructura de carpetas del AVCHD lo que hace compatible las grabaciones.

En 2011, Sony presentó los modelos de consumo y profesional AVCHD 1080 también es capaz de grabar vídeo en línea 50p/60p. Al igual que Panasonic, Sony AVCHD utiliza la estructura de carpetas y archivos de contenedor para el almacenamiento de vídeo, con la misma velocidad de transferencia máxima de 28 Mbit/s.

AVCHD Lite

AVCHD Lite identifica un subconjunto del formato AVCHD, en la que HD-grabación está limitada a 720p/30. El video 720p/30 se registra en el formato AVCHD 720p/60 mediante el almacenamiento de cada cuadro, y con un flujo de bits de la bandera decir que el dispositivo de reproducción para reproducir cada imagen dos veces. Anunciada en enero de 2009, la Panasonic DMC-ZS3/DMC-FT1/DMC-TZ7 cámaras digitales fueron las primeras cámaras digitales para ofrecer el modo AVCHD

Lite. Desde entonces, Panasonic ha añadido AVCHD Lite a más modelos de sus cámaras digitales, tales como la Lumix GF1 Micro Cuatro Tercios , Panasonic Lumix DMC-G2, DMC-FZ35/38 Lumix , Lumix DMC-TZ10/ZS7 , Panasonic Lumix DMC-FX75 , LX5 Panasonic , Leica D-LUX 5, LEICA V-LUX 2.

AVCCAM

AVCCAM es el nombre de línea de video profesional Panasonic emisión de emplear el formato AVCHD. Antes de Panasonic adoptó este nombre, se utiliza para describir su profesional AVCHD basado en modelos como "AVCHD con características profesionales".

No hay grandes diferencias en el flujo de codificación de vídeo o en la estructura de archivos entre AVCCAM y AVCHD. Algunas características profesionales de AVCCAM, esbozado por Panasonic en sus materiales de marketing, como tener sensores CCD progresivos de 1/4-pulgada o entradas de micrófono XLR o grabación sobre medios de estado sólido, no son exclusivos de AVCCAM. Muchas de estas funciones profesionales no son exclusivos de AVCHD. Además, algunas de las características se pierden en los nuevos modelos, como por ejemplo, la AG-HMC40 utiliza 3CMOS para el sistema de imágenes en lugar de 3 CCD.

NXCAM

NXCAM es el nombre de la línea de vídeo profesional de Sony que utilizan el formato AVCHD. NXCAM ofrece modos de grabación 1080i, 1080p y 720p con una tasa de datos de hasta 24 Mbit/s. A diferencia de otras variantes de disponibles en el mercado AVCHD, NXCAM ofrece grabación de audio sin comprimir PCM. A diferencia de AVCCAM, NXCAM no ofrece tasas de cuadro 24p, 25p, 30p en el modo 720p.

Los camcorders NXCAM, así como las videocámaras de los consumidores AVCHD que Sony dio a conocer en 2010, graban en general sobre tarjetas SDHC, así como en Memory Stick Pro Duo / Pro HG Duo.

Formatos relacionados

AVCHD no es el único formato de grabación de vídeo que utiliza esquema de codificación AVC. En particular, Panasonic ofrece AVC-Intra , con tasa de bits de hasta 100 Mbit / s, resolución Full HD y compresión intraframe en algunas de sus cámaras de vídeo profesionales. Apple ofrece iFrame , un intra-frame de escaneado progresivo con un tamaño de formato de imagen reducida a 960x540 y velocidad limitada a 30 o 25 cuadros por segundo, dependiendo de la región. Algunas cámaras de vídeo permiten grabar tanto en formato AVCHD y iFrame.

Códecs de audio

Un **códec de audio** es un códec que incluye un conjunto de algoritmos que permiten codificar y decodificar los datos auditivos, lo cual significa reducir la cantidad de bits que ocupa el fichero de audio. Sirve para comprimir señales o ficheros de audio con un flujo de datos (stream) con el objetivo de que ocupan el menor espacio posible, consiguiendo una buena calidad final, y descomprimiéndolos para reproducirlos o manipularlos en un formato más apropiado. Se implementa en software, hardware o una combinación de ambos.

Ejemplos de códecs de audio

Sin pérdidas	Con pérdidas	Códecs de voz
ALAC (Apple Lossless)	AAC (Advanced Audio Coding)	AMBE
DST (Direct Stream Transfer)	HE-AAC (High Efficiency Advance Audio Coding)	AMR
FLAC (Free Lossless Audio Codec)	AC3 (Dolby Digital A/52)	CELP
LA (Lossless Audio)	ADPCM	EVRC
LPAC (Lossless Predictive Audio Codec)	ADX (videojuegos)	G.711
LTAC (Lossless Transform Audio Codec)	ATRAC (Adaptive TRansform Acoustic Coding)	G.722
MLP (Meridial Lossless Packing)	DRA	G.723
Monkey's Audio (APE)	DTS (Digital Theater Systems)	G.726
MPEG-4 ALS	MP1 (MPEG audio layer-1)	G.728
MPEG-4 SLS	MP2 (MPEG audio layer-2)	G.729
OptimFROG	MP3 (MPEG audio layer-3)	GSM
QDesign	mp3PRO	HILN (MPEG-4 paramétrico)
RealAudio Lossless	Musepack	iLBC
RKAU	Ogg Vorbis	IMBE
Shorten (SHN)	Perceptual Audio Coding	Perceptual Audio Coding (radio digital y satélite)
TTA (True Audio)	RTA (Real Time Audio Codec)	Speex
WavPack	TwinVQ	SMV
WMA lossless (Windows Media Audio Lossless)	Siren	QCELP
	WMA (Windows Media Audio)	VSELP