



Información digital

VÍDEO DIGITAL



Información Digital

- RD1 Información y datos digitales.
- RD2 Textos digitales.
- RD3 Audio digital.
- RD4 Imágenes digitales.
- RD5 Formatos de imágenes.
- **RD6 Vídeo digital.**

2





Representación digital de video

- **Planteamiento-problema**
 - Para almacenar una imagen en movimiento de una determinada duración, tenemos **infinitos** instantes de tiempo → imposible.
- **Solución:**
 - Propiedad **P2. Integración temporal:**
 - Percibimos como continuos movimientos que se nos presentan en secuencia de imágenes individuales a una frecuencia de 16 fotogramas por segundo o superiores.

3



Ejemplo - demostración

- **SOLUCIÓN: El video, se forma como una sucesión de imágenes estáticas.**
 - Vamos a considerar un fragmento de 13,25 segundos que contiene en total 398 imágenes (**fotogramas, frames**).
 - A continuación las vamos a visualizar a una velocidad de 30 f/s.
- **Uchida conducts Mozart's Piano Concerto 20 Allegro**
 - <http://www.youtube.com/watch?v=3dkK1iw2SMk>

4





- Nuestro sistema de percepción visual ha realizado una **integración en el tiempo** dando una sensación completa de continuidad.
- A continuación, para comprobar que realmente tenemos una sucesión de fotogramas aislados, vamos a observar un fragmento de lo anteriormente visto, pero a una velocidad de **4 fps**.

5



Representación de vídeo

- Como conclusión, desde un punto de vista informático un video es una **sucesión de imágenes a una determinada frecuencia (fotogramas por segundo, fps), con sonido**.
 - De forma usual en TV y cine digital se utilizan, 24 fps o 25 fps o 30 fps; pero están experimentándose y proponiéndose otros estándares
 - En video se suele usar entre 12 y 30 fps
 - HDTV y monitores LCD: 60 fps
 - Para la UHDTV existe la recomendación ITU-R BT.2020 de utilizar 120 fps.
 - En la industria cinematográfica se ha explorado con 48 fps, para dar mayor realismo a los efectos especiales (p. e. *The Hobbit, 2001 Una odisea en el espacio*), pero no ha tenido éxito.

6





Parámetros: Caudal de datos y capacidad de memoria ocupada

- **Caudal de datos (*bit rate*) de las imágenes (en b/s o bps):**

$$- R_{bps} = f_{ps} \cdot n_{\text{pixel/imagen}} \cdot n_{\text{bits/pixel}}$$

- **Capacidad (C) ocupada por imágenes de video en función del tiempo (t) (en Bytes):**

$$- C = \frac{R_{bps} \cdot t}{8}$$

- **Las técnicas de compresión son sumamente importantes:**

- Recepción de video de Youtube en el hipotético caso de que no hubiese sonido ni compresión:
 - 158,2 Mbps
 - Capacidad necesaria para almacenar 1 minuto: 1,16 GB

7



Algoritmos de compresión. Algunas consideraciones:

- **Todos los formatos llevan compresión.**
- **Cuanto mayor es la frecuencia de fotogramas, más ocupa el fichero correspondiente.**
- **Teniendo en cuenta que de una imagen a la siguiente hay relativamente pocas diferencias (transcurren tan sólo unos 33 ms), las secuencias se estructuran en Grupos de fotogramas (GOP, *group of pictures*). Pueden contener:**
 - Tramas I, incluye la información completa de la imagen, tal como se ha captado.
 - Tramas P (compensación del movimiento): diferencias sobre la anterior (zonas que se mueven)
 - Tramas B: valores medios (o interpolación) entre la trama anterior y la siguiente
 - Las tramas I se denominan intra-imágenes ; y las P y B imágenes predictivas.
 - Sólo se almacenan o transmiten las tramas I y P.
 - El sistema o programa de visualización del video (*rendering*) debe de completar las tramas P (sumar la su información a la trama I precedente), y generar las tramas B
 - En el video visualizado a 4 fps se ve claramente una trama B.

8





Formatos de vídeo

DV (Digital Video)	Estándar internacional 1996	.mjpg
MJPEG (Motion JPEG)	Estándar de codificación de audio y vídeo normalizado. Cada imagen se comprime en JPEG	.m1v
MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4	Estándares ISO evolucionados del MPEG	.m2v, .m4e, .h264
WMV (Windows Media Video)	CODEC de Microsoft (se usa en Blue-ray y Xbox 360)	.wmv
DivX	Copia ilegal de WMV, codifica y comprime de forma que ocupa un DVD de 80 min. Luego legalizado	.divx
XviD	Evolución de DivX	.xvid
Theora	Especificaciones y código abierto. Compatible con MPEG-4 y WMV (muy eficiente) (On2)	.ogv
VP8	Especificaciones y código abierto (Google)	.webm

9



Almacenamiento de un video

- Los vídeos no sólo contienen **imágenes en movimiento** sino **audio** (posiblemente con varios idiomas), **subtítulos**, etc.
- **Metafichero**: archivo compuesto por varios ficheros de distintos tipos (audio, vídeo, subtítulos, etiquetas, etc.) así como metadatos con información.
- **Contenedor**: contiene la descripción de un metafichero.

10





Algunos contenedores de multimedia

Contenedor	Origen	Comentarios	Extensión
QuickTime	Apple	Uno de los más antiguos. Admite diversos formatos de audio y de vídeo. MP4 está basado en él.	.mov
MP4 (MPEG-4 Part 14)	MPEG	Contenedor oficial para los formatos de audio (AAC) y vídeo (AVC) de MPEG-4, pero admite otros formatos.	.mp4
3GP	3GPP (3rd Generation Partnership Project)	Adaptación de MP4 para servicios multimedia UMTS. Vídeo AVC y varios formatos de audio.	.3gp
AVI (Audio Video Interleave)	Microsoft	Contenedor habitual de Windows desde 1992. Obsoleto.	.avi
ASF (Advanced Streaming Format)	Microsoft	Reemplazo de AVI.	.asf
Matroska	matroska.org	Formato universal para todo tipo de contenido multimedia. Especificaciones abiertas e implementaciones libres.	.mkv
Ogg	Xiph.org	Contenedor para los códecs Vorbis y Theora. Todos ellos, software libre.	.ogg
WebM	Google	Basado en Matroska, con códecs Vorbis para audio y VP8 para vídeo. Código abierto. Orientado a la web (HTML5).	.webm

11



Algunos datos

- **Video:** [Uchida conducts Mozart's Piano Concerto 20 Allegro](#)
- **Almacenado:** [Programa: aTube Catcher](#) (datos obtenidos con Windows 7)
 - Duración: 00:08:42
 - Tamaño: 159 MB
 - Frecuencia de fotogramas: 30 f/s
 - Caudal de datos de imágenes: 193 Kbps
 - Caudal de datos de audio: 128 kbps
 - Caudal total de bits: 321 kbps
 - Resolución de fotogramas: 540 x 360 píxeles
 - Formato: wmv
- **Internet (streaming)** (sobre la imagen del video: botón derecho del ratón / estadísticas)
 - Resolución de fotogramas: 640 x 360
 - Caudal medio media: 487 kbps
 - Frecuencia de fotogramas: 30 f/s

12





Resumen y conclusiones

- **Fundamentos.**
- **Parámetro o requisitos para transmisión y almacenamiento.**
- **Formatos usuales tanto para video aislado como de contenedores.**