

# INTRODUCCIÓN AL PROCESAMIENTO DE VIDEO

Francisco J. Hernández López

fcoj23@cimat.mx



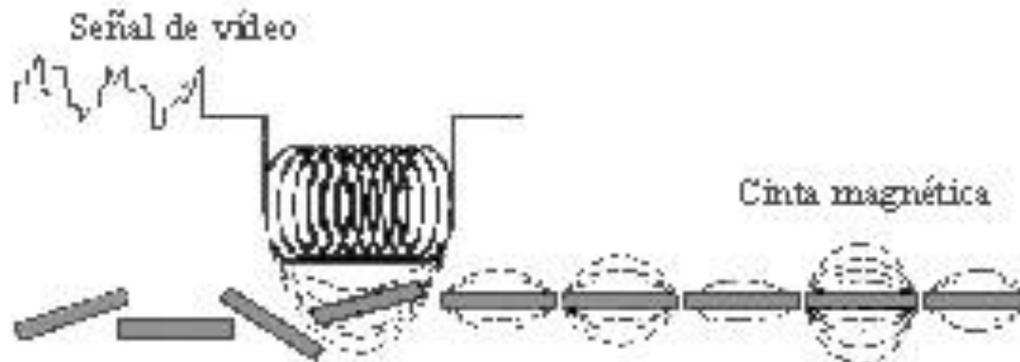
# VIDEO

- Proviene del verbo latino video, vides, videre que se traduce como el verbo “ver”
- Tecnología desarrollada por primera vez para los sistemas de TV, pero actualmente puede ser visto en diversos dispositivos (como tabletas electrónicas, teléfonos celulares, etc.) así como por medio del internet
- La señal de video está formada por un número de líneas agrupadas en varios cuadros y estos a su vez divididos en dos campos que portan la información de luz y color de la imagen
- El número de líneas, de cuadros y la forma de portar la información de color depende del estándar de TV (*SDTV*, *standard-definition television*)

<https://es.wikipedia.org/wiki/Video>

# SEÑAL DE VIDEO ANALÓGICO

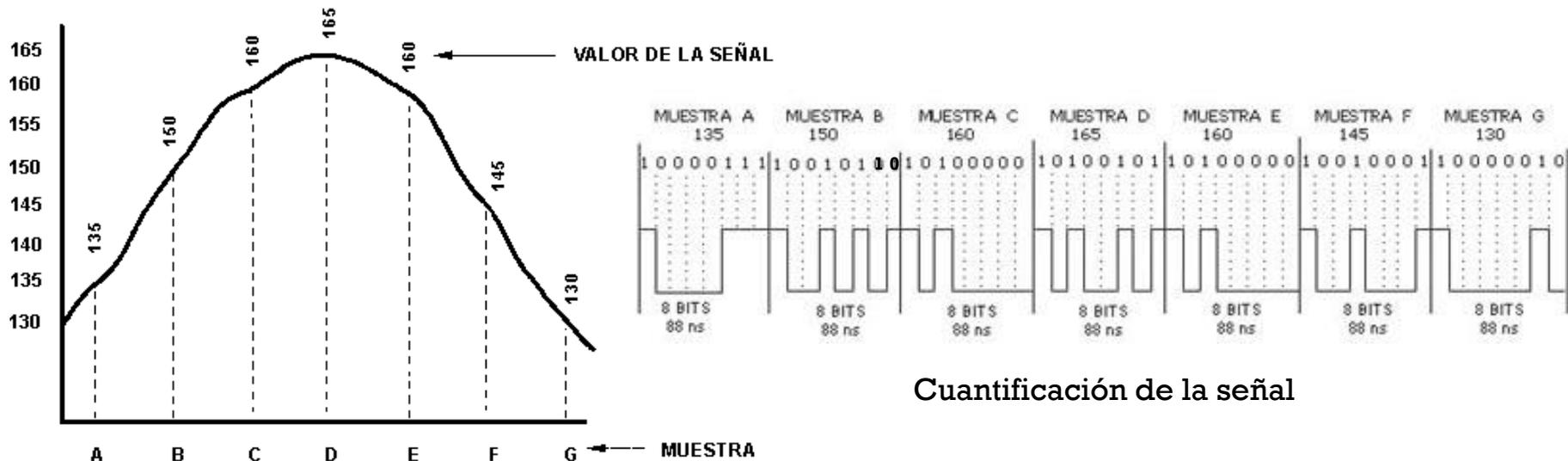
- La base del sistema de grabación del video analógico es la acción que una señal eléctrica ejerce sobre un campo magnético (la cinta de video)
- La base del sistema de reproducción del video analógico es cuando el campo magnético genera una señal eléctrica



Partículas ferromagnéticas frente a una cabeza de grabación

# SEÑAL DE VIDEO DIGITAL

- En principio transporta la misma información que la analógica pero en 1s y 0s
- Se basan en un conjunto de muestras efectuadas sobre la variación de la señal de video, donde el número de muestras por segundo corresponde a la frecuencia de muestreo



Cuantificación de la señal

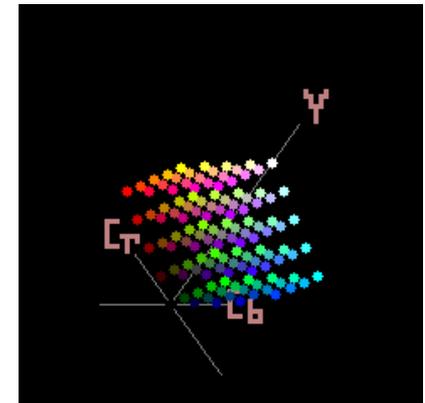
<http://www.upv.es/laboluz/2222/tecnica/senall.htm>

# PARTES DE LA SEÑAL DE VIDEO

- **Luma:** es la señal que codifica la información de luminosidad de la imagen, en los formatos digitales que siguen el estándar CCIR\_601, la luma se calcula de la siguiente manera:

$$Y' = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$

- **Crominancia:** es la señal que transporta la información de color de la imagen, generalmente representada por dos componentes de diferencia:  $B - Y'$  y  $R - Y'$



Espacio de color  $Y'CbCr$

<https://es.wikipedia.org/wiki/YCbCr>

- **Sincronismos:** indican donde comienza y terminan las líneas y los campos que componen cada imagen del video, además es aquí donde se modula la señal del color

# FRAMES POR SEGUNDO (FPS)

- Velocidad de carga de las imágenes por unidad de tiempo de video
- Los estándares PAL (Europa, Asia, Australia, etc.) y SECAM (Francia, Rusia, partes de África, etc.) especifican 25 fps
- NTSC (EE. UU., Canadá, Japón, etc.) especifican 29.97 fps
- Cine es el más lento con 24 fps



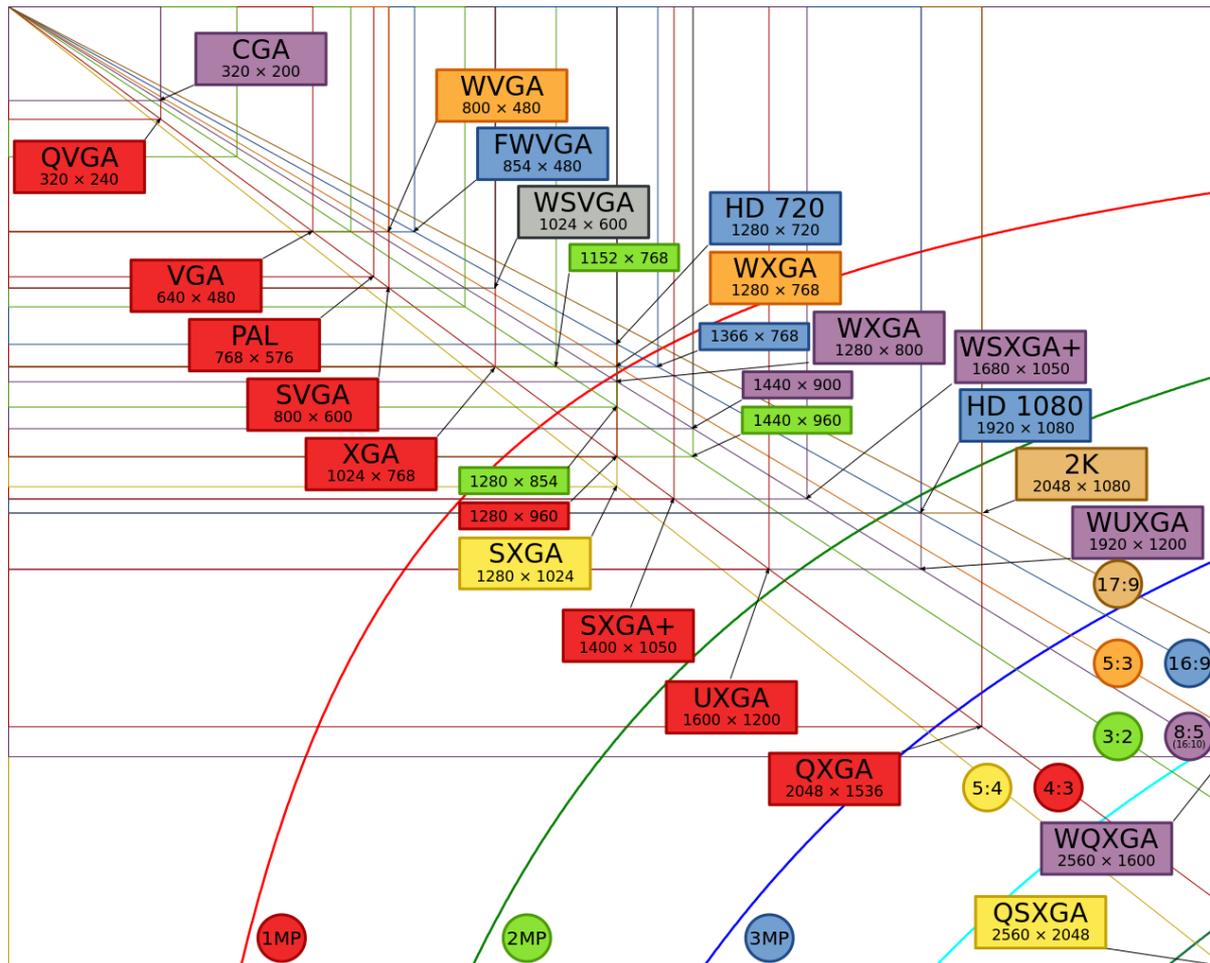
<https://www.youtube.com/watch?v=Nl1EBzLDqE8>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Video>

Introducción al procesamiento de video. Francisco J. Hernández-López

Agosto-Diciembre 2016

# RESOLUCIÓN DE VIDEO



[https://es.wikipedia.org/wiki/Video#/media/File:Vector\\_Video\\_Standards2.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Video#/media/File:Vector_Video_Standards2.svg)

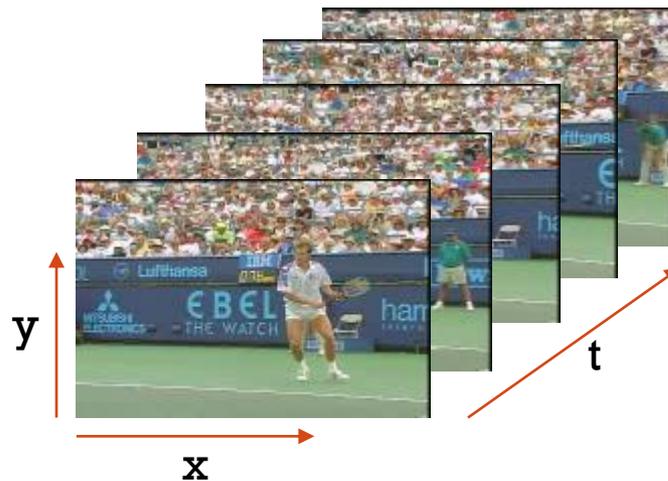
# TASA DE BITS

- O bitrate en inglés, es la cantidad de bits por segundo de una señal de video
- A mayor bitrate, mejor es la calidad del vídeo, sin embargo, es necesario una mayor cantidad de ancho de banda para la transmisión del video
- Es independiente del tamaño del video
- Para videos de la misma resolución, el que tenga mayor bitrate, será más nítido y de mejor calidad
- Unidad de medida: kbps (kilobits por segundo)

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/ancho-banda-streaming-video.html>

# VIDEO DIGITAL

- Señales multidimensionales
- Comúnmente es una función de 3 variables:
  - 2 en espacio
  - 1 en tiempo



# FORMATOS DE VIDEO

- Existen cada vez más equipos y dispositivos donde se pueden crear y reproducir video
- Cada dispositivo genera el video en el formato que soporta, sin embargo, dicho formato puede no ser compatible en otro dispositivo.



<https://norfipc.com/articulos/formatos-video-diferencias-mp4-mkv-avi-dvd-wmv-mov.php>

# MP4

- Pertenece al grupo *Moving Picture Experts Group*
- Puede incluir audio y video sincronizados
- .m4a → contiene sólo audio
- .m4v → contiene sólo video



<http://www.informatica-hoy.com.ar/multimedia/Todos-los-formatos-de-video.php>

# DIVX

- Puede ser utilizado en la PC y en varios reproductores de mesa
- Combina la compresión de audio digital en formato mp3
- Mayor auge con la llegada del DVD, para comprimir y reducir el tamaño de los archivos (700MB para una película)
- Sucesor: Xvid códec



# AVI

- Su nombre surge de las siglas Audio Video Interleave (Audio y Video Entrelazado)
- Desarrollado por Microsoft a principios de los 90's.
- Permite sincronización de sonido e imágenes de video
- Ofrece la posibilidad de almacenar una película con varias pistas de audio (por ejemplo: en diferentes idiomas)



# WMV (WINDOWS MEDIA VIDEO)

- Grupo de algoritmos de compresión que pertenecen a la compañía Microsoft
- Existe wmv para video y para sonido
- Si queremos incluir audio y video, esto se hace a través del contenedor ASF





Etc....

# PROCESAMIENTO DE VIDEO

- Uno de los medios de comunicación muy utilizado y atractivo es el video digital.
- Lo podemos encontrar en:
  - Redes sociales
  - Sitios de video como “YouTube”
  - Celulares
  - TV, Señal Digital (HDTV)
  - Blue-ray, video de alta definición HD DVD
  - Etc.

Procesamiento de video es el estudio de algoritmos para procesar una secuencia de imágenes representadas en formato digital

Alan C. Bovik. 2009. *The Essential Guide to Video Processing* (2nd ed.). Academic Press

# APLICACIONES

- Videoconferencias
- Análisis de video en medicina (ej. Movimiento del corazón)
- Procesamiento de video en teléfonos celulares inteligentes
- Visualización (ej. Formación de la galaxia en tiempo acelerado)
- Video multimedia (combinación de video con sonido, animación, texto, gráficos, etc.)
- Cine

# CHROMA-KEYING



# EFFECTOS ESPECIALES



# DETECCIÓN DE CAMBIOS EN UN VIDEO



ChangeDetection 2014 ( <http://changedetection.net/> ).

# SEGUIMIENTO DE OBJETOS



<http://www.robots.ox.ac.uk/~adame/>

## ALIEN vs Struck

Recently, performance comparisons of object tracking systems were published in [1] and [2]. Results showed that Struck [3] is one of the best performing methods. Here we provide a back to back comparison of Struck VS ALIEN [4].

References:

- [1] S. Salti, A. Cavallaro, and L. Di Stefano. Adaptive appearance modeling for video tracking: Survey and evaluation. TIP2012.
- [2] Y. Wu, J. Lin, and M.-H. Yang. Online object tracking: A benchmark. CVPR2013.
- [3] S. Hare, A. Saffari, and P. Torr. Struck: Structured output tracking with kernels. ICCV2011.
- [4] FaceHugger: The ALIEN Tracker Applied to Faces. ECCV2012 Demo Session.



Struck

ALIEN

Download Demo App:

<http://www.micc.unifi.it/pernici>

Full length Videos:

<http://www.youtube.com/user/pernixVision>

<http://www.micc.unifi.it/pernici/>

# COLORIZACIÓN DE VIDEO



<http://www.cs.huji.ac.il/~yweiss/Colorization/index.html#video>

# AVSCREEN ROBUSTO A CAMBIOS DE ILUMINACIÓN (CI)



Video original

AVScreen sin control de CI

AVScreen con control de CI

# AVSCREEN ROBUSTO A SOMBRAS (S)



Video original

AVScreen sin control de S

AVScreen con control de S

# AVSCREEN ROBUSTO A CAMUFLAJE (C)



Video original

AVScreen sin control de C

AVScreen con control de C

# AVSCREEN USANDO CÁMARAS ESTÁTICAS



Video Original

Video Modificado

# AVSCREEN USANDO CÁMARAS INESTABLES



# AVSCREEN USANDO EL PANORAMA



# AVSCREEN USANDO EL PANORAMA

