



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal
Grupo de Automática, Robótica y Visión Artificial



Adquisición de imágenes y vídeo

Pablo Gil Vázquez

Pablo.gil@ua.es

Grupo de Automática, Robótica y Visión Artificial

Universidad de Alicante

<http://www.aurova.ua.es>

Imagen y Vídeo por Computador

Ingeniería Multimedia. Escuela Politécnica Superior.

Índice



- Unidad 2. Adquisición de imágenes y vídeo

- Formación de la imagen
- Imagen digital

- Vídeo digital
 - Proceso de conversión analógico-digital
 - Escaneado
 - Relación de aspecto
 - Vídeo analógico
 - Vídeo digital



Vídeo digital



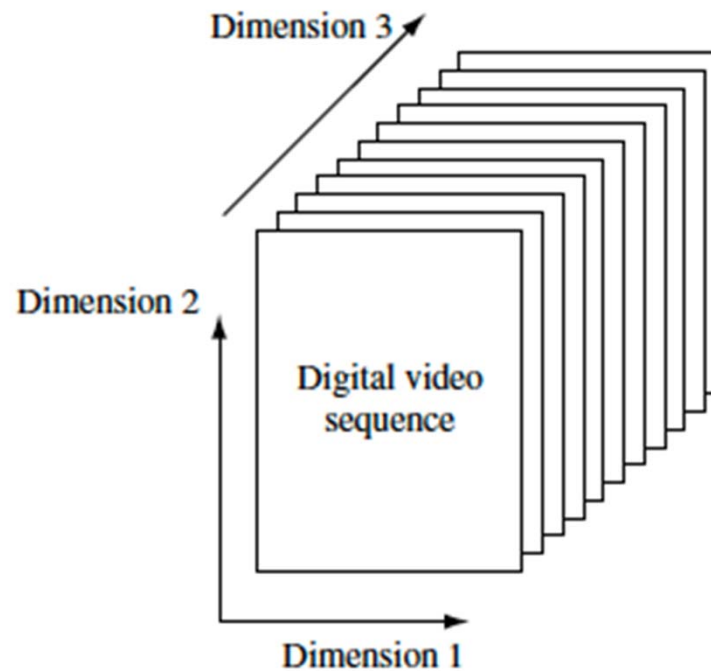
- Proceso de conversión analógica-digital
 - El procesamiento requiere un formato digital: es necesario un muestreo y una cuantificación.
 - Muestreo:
 - Conversión de la señal de video analógica en una señal discreta (ambas dependientes del tiempo y el espacio).
 - Cuantificación:
 - Conversión de los valores continuos de la señal de vídeo en un conjunto de valores de discretos en un rango de intensidades.
 - Es un proceso no lineal e irreversible.



Vídeo digital



- Proceso de conversión analógica-digital
 - La dependencia temporal de la señal de video en el muestreo.



Vídeo digital



- Proceso de conversión analógica-digital
 - La dependencia temporal de la señal de video en el muestreo.
 - Señal de vídeo analógica incidente en el sensor:
 - (x,y) coordenadas espaciales
 - t , tiempo continuo
 - $I(x,y,t)$, continua en todas las dimensiones
 - Señal de vídeo analógica leída del sensor:
 - Es muestreada en una dimensión espacial de forma temporal, dando lugar a una señal unidimensional: $v(t)$
 - Este proceso es llamado escaneado.

Índice



- Unidad 2. Adquisición de imágenes y vídeo

- Formación de la imagen
- Imagen digital

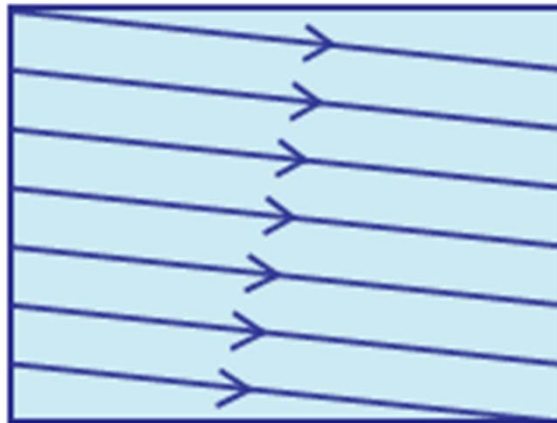
- Vídeo digital
 - Proceso de conversión analógico-digital
 - Escaneado
 - Relación de aspecto
 - Vídeo analógico
 - Vídeo digital



Vídeo digital



- Escaneado:
 - Conjunto de muestras en el tiempo.
 - Muestras de imagen completa, frame (fotograma).
 - Cada frame se descompone en muestras, líneas.
 - Ambos conceptos determinan los estándares.



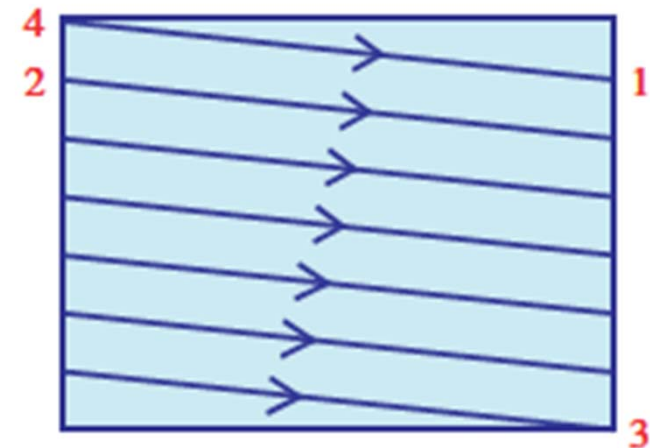
Vídeo digital



- Escaneado:
 - Progresivo:
 - Obtiene un frame completo, línea por línea desde la parte superior a la inferior.
 - La frecuencia de escaneado es: $\Delta t / \text{frame}$.

Al llegar al punto 1 se pasa al 2,
es enviado una señal de blanco.

Al llegar el punto 3 se regresa al 4,
Un pulso de sincronismo es enviado.



Vídeo digital



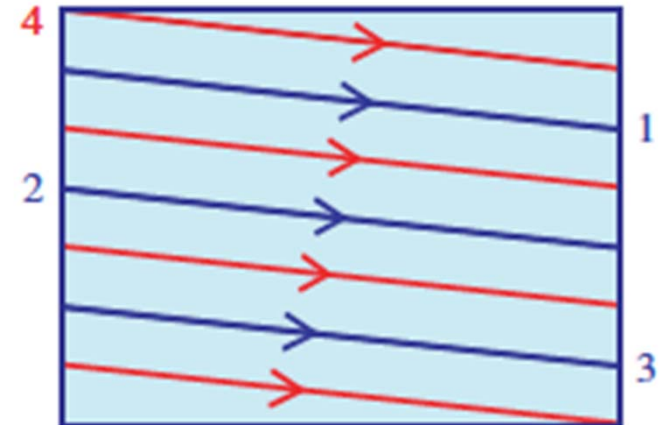
- Escaneado:

- Entrelazado:

- Nuevo concepto: el refresco de la señal, por problemas de ancho de banda no es posible transmitir en modo progresivo.
 - La frecuencia de refresco es la mitad. Se generan dos campos, par e impar.

Al llegar al punto 1 se pasa al 2,
es enviado una señal de blanco.

Al llegar el punto 3 se regresa al 4,
Un pulso de sincronismo es enviado.

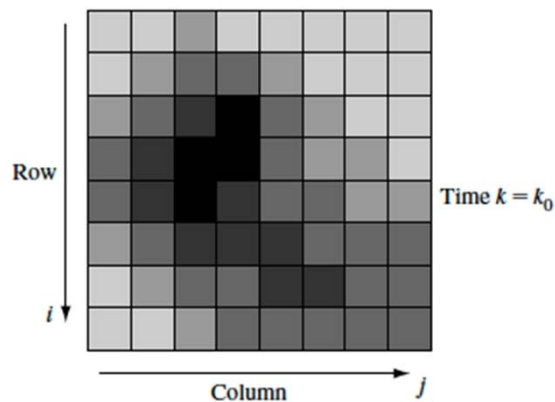


Vídeo digital

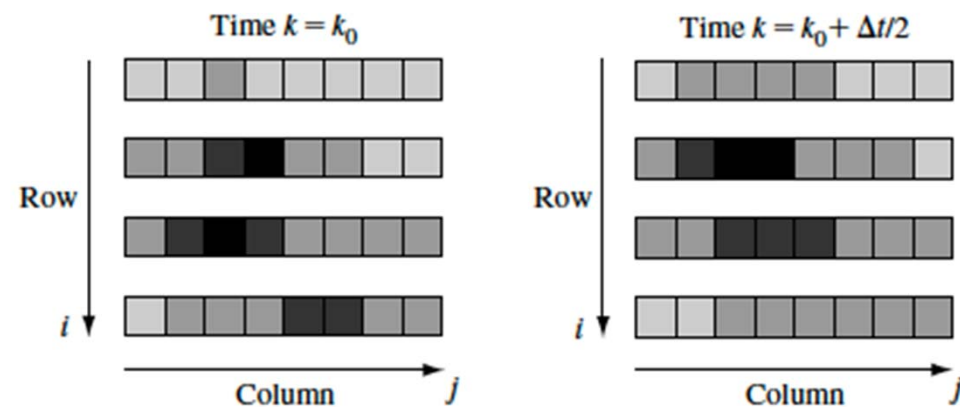


- Escaneado: muestreo de $v(t)$.

Muestreo progresivo



Muestreo entrelazado



Vídeo digital



- Escaneado entrelazado:
 - Adquisición y transmisión por separado de los campos pares e impares.
 - Mejoran la sensación de movimiento a la vista humana con pocos frames en la captura.
 - No son adecuadas para procesamiento de imágenes de objetos en movimiento.
 - Precio competitivo.



Vídeo digital



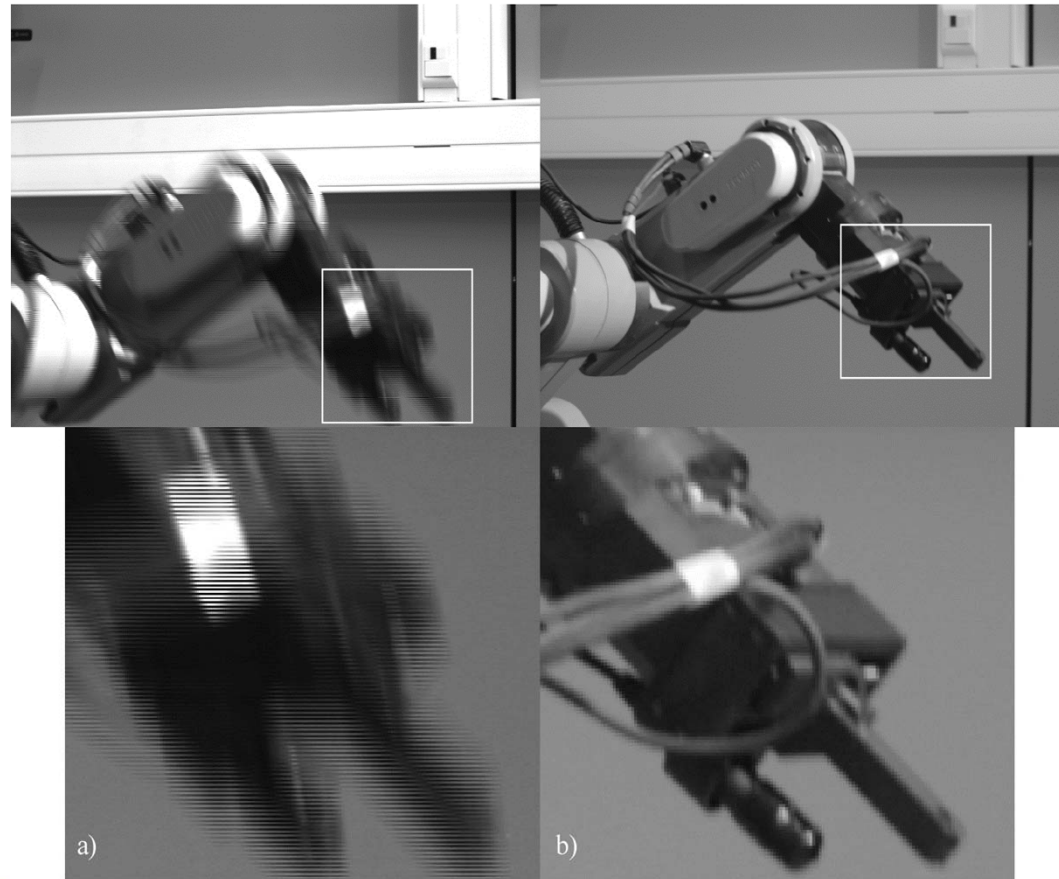
- Escaneado progresivo:
 - Adquisición y transmisión de los campos pares e impares conjuntamente.
 - Adecuadas para la adquisición de imágenes de objetos en movimiento.
 - Precio más elevado.



Vídeo digital



- Escaneado entrelazado vs progresivo:



Índice



- Unidad 2. Adquisición de imágenes y vídeo

- Formación de la imagen
- Imagen digital

- Vídeo digital
 - Proceso de conversión analógico-digital
 - Escaneado
 - Relación de aspecto
 - Vídeo analógico
 - Vídeo digital



Vídeo digital



- ¿Qué es la relación de aspecto?
 - Vídeo digital: es la relación para un frame entre el ancho y el alto en número de píxeles.
 - 640 x 480 o 4/3
 - 1920 x 1080 o 16/9
 - Vídeo analógico: solo se puede contar y expresar el número de líneas horizontales como un valor entero
 - 625 líneas
 - 4/3 (SDTV)
 - 16/9 (HDTV)



Índice



- Unidad 2. Adquisición de imágenes y vídeo

- Formación de la imagen
- Imagen digital

- Vídeo digital
 - Proceso de conversión analógico-digital
 - Escaneado
 - Relación de aspecto
 - Vídeo analógico
 - Vídeo digital



Vídeo digital



- Vídeo analógico

- Monocromo: Se define por dos parámetros: fps (frames por segundo) y N_L (líneas por frame)
 - A partir de ellos se pueden definir otros parámetros como Ancho de banda, número activo de líneas, etc. Emplea “blanking intervals” para enviar señales de sincronismo para indicar el comienzo de nuevas líneas.
- Color (de más a menos calidad):
 - Emplea señales independientes para cada color, Vídeo Analógico por Componentes:
 - Basado en RGB (RGBs con 4 cables, RGBHV con 5 cables),
 - Basado en luma y cromaticidad (Y, Pb/Cb, Pr/Cr)
 - Solución intermedia empleando dos señales, una de luminancia Y y otra cromática C, S-Video (Y/C). Conector 4 pines y resolución 480i (720x480).
 - Combinación de la señal de intensidad con las de color en una sola, Señal de Vídeo Compuesto: cromaticidad, luminancia y sincronismos



Vídeo digital

- Vídeo analógico
 - Conector DIN-4 (S-VIDEO, 2 señales+2 gnd)
 - Conector RCA (video compuesto)
 - VGA de 15 contactos



Vídeo digital



- Vídeo analógico

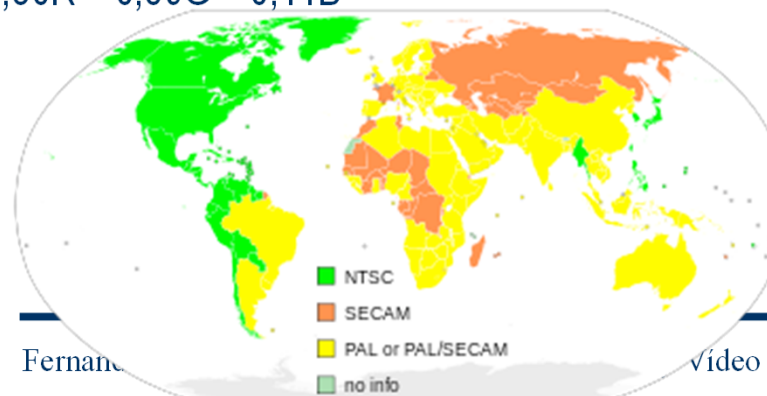
- SDTV: Estándares con escaneado entrelazado y relación de aspecto 4/3:

- NTSC o 480i:

- Norteamérica y Japón
 - Señal de vídeo compuesto de 525 líneas (visibles 480) y frecuencia de 29,97 fps

- PAL o 576i:

- Europa, Asia, Asia y resto de América
 - Señal de vídeo compuesto de 625 líneas (visibles 576) y frecuencia de 25 fps (25Hz)
 - Líneas no activas son usadas para borrado (zona encuadra imagen efectiva).
 - $Y(R,G,B) = 0,30R + 0,59G + 0,11B$



Vídeo digital



- Vídeo analógico
 - HDTV: Estándares con escaneado progresivo y relación de aspecto 16/9 para alta definición:
 - Se emplean para sistemas de vídeo con más de 720 líneas por frame
 - 1280 x 720i o 720p
 - 1920 x 1080i o 1080p



Índice



- Unidad 2. Adquisición de imágenes y vídeo

- Formación de la imagen
- Imagen digital

- Vídeo digital
 - Proceso de conversión analógico-digital
 - Escaneado
 - Relación de aspecto
 - Vídeo analógico
 - Vídeo digital



Vídeo digital



- Vídeo digital
 - Muestreo de la señal de vídeo analógica
 - Muestreo de la señal analógica
 - Cuantificación
 - Uso de cámaras digitales
 - Parámetros:
 - fps, frames por segundo
 - Número de líneas
 - Número de muestras por línea



Vídeo digital



- Vídeo digital
 - Formatos
 - Gran número de ellos
 - Calidad de SDTV: CCIR BT.601-5
 - Área activa de 720 x 480, 30 fps
 - Área activa de 720 x 576, 25 fps
 - Calidad HDTV: muchos tipos de codificación
 - CCIR 601-(usado en difusión)
 - MPEG-1 (CD), MPEG-2 (DVD, Super-VCD, Señal banda base TVD), MPEG-4 (Compresión de datos en Internet, difusión en TV)
 - H.261, H.263. H.264 (AVC o MPEG-4 Part10)
 - Otros:
 - QCIF: telefonía
 - CIF: Vídeo conferencia



Vídeo digital



- Vídeo digital

- Interfaces de video digital: DVI (video), HDMI (video y audio), Displayport
 - HDMI 2.0: 2160p (4K@50Hz), muestreo 1536kHz.
 - Ej. 7.1 canales de 192Khz.
 - 2 streaming de video
 - 4 streaming de audio
 - Hasta 32 canales de audio
 - HDMI: 1080p
 - 1 streaming de video
 - Hasta 8 canales de audio
 - 192 Khz.



Mini Displayport



Displayport



DVI



HDMI



Vídeo digital

- Vídeo digital

- Interfaces de video digital:

- Firewire (IEEE 1394)

- 1394 (400Mbit/s, 6 pines)
 - 1394b (aprx 800Mbit/s, 9 pines)
 - 1394c (aprox. 3.2Gbit/s, Ethernet Cat 5-RJ45 o mismo conector que 1394b)
 - Cualquier dispositivo puede funcionar como maestro o esclavo, full-duplex

- USB

- 2.0 (60Mbit/s), 3.0 (600Mbit/s), 3.1 (1225Mbit/s)
 - Half-duplex, requiere emplear un PC (maestro) para conectar con el USB (esclavo)

- Firewire



- Type 1 (6 position) connectors are typically located on computers and hubs.



- Type 2 (4 position) connectors are commonly found on peripheral devices.



- Type B (9 position) connectors are commonly found on computers and hubs.

Cortesía de WWW.I-com.com



USB 2.0 Type A Plug



USB 2.0 Type A Jack



USB 3.0 Type A Plug



USB 3.0 Type A Jack



USB 2.0 Type B Plug



USB 2.0 Type B Jack



USB 3.0 Type B Plug



USB 3.0 Type B Jack



USB 2.0 Mini Type B Plug (4 Position)



USB 2.0 Type B Jack (4 Position)



USB 2.0 Micro Type B Plug



USB 2.0 Micro Type B Jack



USB 2.0 Mini Type B Plug (4 Position)



USB 2.0 Type B Jack (4 Position)



USB 3.0 Micro Type B Plug



USB 3.0 Micro Type B Jack





© Grupo de Automática, Robótica y Visión Artificial



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

<http://www.aurova.ua.es>