

CAPÍTULO 2:

TECNOLOGÍAS BASE DE LA MULTIMEDIA

El rápido desarrollo que las producciones Multimedia han experimentado en la última década es debido, principalmente, al uso de la tecnología digital. El uso de la tecnología digital permite el tratamiento homogéneo de todos los objetos utilizados en multimedia: texto, sonido, imágenes, animaciones y video. En un ordenador todos estos objetos se manipulan, almacenan y transmiten como cadenas de datos binarios.

Es pues imprescindible conocer cual es la tecnología base sobre la que se basan las producciones Multimedia Digitales.

En este capítulo aprenderás:

- Las ventajas del formato digital frente al analógico.
 - El proceso de transformación de datos a analógicos a digitales.
 - Cuales son los requerimientos hardware y software de un sistema informático que utilice producciones Multimedia.
 - De que modo es posible la Multimedia a través de Internet.
 - La necesidad de estándares en Multimedia.
-

ESQUEMA DEL CAPÍTULO 2: TECNOLOGÍAS BASE DE LA MULTIMEDIA.

2.1 Representación digital de la información

2.1.1 Datos analógicos frente a digitales

2.1.2 Conversión A/D y D/A. Teorema del muestreo

2.2 Requerimientos hardware

2.3 Requerimientos software

2.4 Redes de comunicación de datos

2.5 Estándares

RESUEMEN

2.1 Representación digital de la información

La representación digital únicamente puede representar valores discretos de información. Estos valores digitales pueden estar tan próximos entre sí como se quiera, pero una vez definidos, ninguna variable digital podrá tener un valor medio entre dos valores digitales.

La popularidad actual de la representación digital se debe, en gran medida, al extendido uso de las computadoras. La información en una computadora se manipula, almacena y transmite en formato digital, más concretamente en un formato digital binario o simplemente formato binario.

En el formato binario solo hay dos valores posibles, valor alto y bajo, valor verdadero y falso etc. La convención más extendida es utilizar un 1 para un valor alto o verdadero y un valor 0 para un valor bajo o falso.

Al igual que con la representación decimal arábica, cada dígito posee un valor según su posición dentro del número que forma ($415 = 4 \cdot 100 + 1 \cdot 10 + 5$), un número en representación binaria también posee un valor diferente según la posición que ocupa. De este modo el número 110 es $1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 6$ en decimal.

Las operaciones aritméticas sobre números binarios están definidas del mismo modo que sobre los decimales, incluida la operación de acarreo.

2.1.1 Datos analógicos frente a digitales

A primera vista puede parecer una desventaja utilizar una representación digital frente a una representación analógica ya que la representación analógica permite una representación continua de la información y con la representación digital únicamente son posibles algunos valores discretos. Al contrario, la información digital posee algunas características que la hacen especialmente interesante frente a la analógica.

Por ejemplo, es fácil detectar errores en la transmisión de información digital. Existen algunos procedimientos, uno de los más sencillos es el check-sum, que garantizan la transmisión de los datos digitales sin errores. Por el contrario, los datos analógicos se degradan fácilmente. Los datos analógicos son altamente susceptibles a la corrupción por ruido. Por ejemplo en una transmisión radiofónica, la señal que llega al reproductor está plagada de ruido de alta frecuencia captado por los cables de alimentación, etcétera.

Una consecuencia derivada del hecho anterior es que los datos digitales no se degradan. Podemos transmitirlos por una línea de comunicación de datos, podemos hacer copias en distintos soportes físicos y siempre podemos asegurar que los datos replicados son exactamente igual que los originales.

Una ventaja fundamental del uso del formato binario digital para representar la información que se utiliza en Multimedia es que, cualquiera que sea el tipo de información que se maneje, imágenes, texto, sonido, etc. esta se manipula, almacena y transmite del mismo modo.

Es la manera de interpretar la información digital lo que distingue una imagen de un sonido, o un texto de una animación, incluso un número entero de un número real.

2.1.2 Conversión A/D y D/A. Teorema del muestreo.

Una fotografía, el sonido de un instrumento musical, un texto impreso, son algunos ejemplos de representación de la información en el mundo real. Este tipo de información es eminentemente analógica. Para que esta información pueda ser manipulada por un ordenador hay que transformarla a un formato digital.

Al proceso de transformación de datos analógicos a formato digital se le llama digitalización. En la Figura 2.1 se muestra una representación gráfica de un sonido en formato analógico y la digitalización de esta señal utilizando pocos niveles de cuantización, su puede observar la aparición de dientes de sierra.

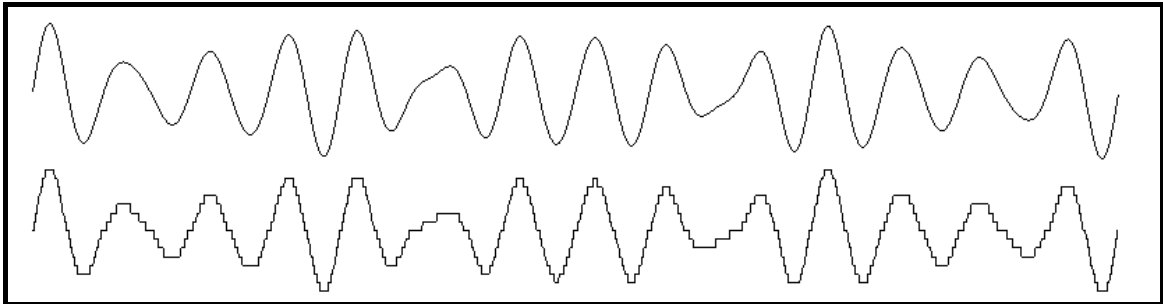


Figura 2.1: Una forma de onda (arriba) y su versión utilizando pocos niveles de cuantización.

Tomemos como ejemplo una señal sonora para mostrar cual es el proceso de digitalización. Los datos digitales son datos discretos, es decir, no pueden tomar cualquier valor, sino sólo valores predefinidos. La forma de onda del sonido muestra los valores de amplitud (presión de la onda sonora) para cada instante de tiempo. Ambos valores, tiempo y sonido, han de digitalizarse. La idea del proceso es, tomar la amplitud del sonido en instantes regulares de tiempo (muestreo) y restringir el valor de esta amplitud a un valor discreto (cuantización).

La Digitalización consta, por lo tanto, de dos operaciones: Muestreo + Cuantización.

$$\text{DIGITALIZACIÓN} = \text{MUESTREO} + \text{CUANTIZACIÓN.}$$

Cuando se reproduce sonido digital este llega hasta nuestros oídos de nuevo en forma analógica, no existen los altavoces digitales. El proceso por el que a partir de datos digitales se obtienen datos analógicos se llama Reconstrucción. En la Figura 2.2 se muestra un gráfico que representa las dos operaciones, digitalización y reconstrucción.



Figura 2.2 Procesos de Digitalización y Reconstrucción.

Resulta evidente que, cuanto menor sea el intervalo de muestreo, es decir, cuantas más muestras se tomen, o dicho de otro modo, cuanto más alta sea la frecuencia de muestreo más fiel será la representación digital con respecto de la analógica. Y vice-versa, cuanto mayor sea el intervalo de muestreo, cuantas menos muestras se tomen, peor será la calidad de los datos digitales frente a la versión analógica. La pregunta que surge es, ¿Cual es la frecuencia de muestreo óptima para que no se produzca pérdida de información al digitalizar una señal analógica?. La respuesta es lo que se conoce como el Teorema fundamental del muestreo y que aquí sólo enunciaremos:

"Para que una señal analógica se pueda reconstruir sin pérdida de información es necesario que la frecuencia de muestreo sea mayor que dos veces la máxima frecuencia presente en la señal analógica".

Por ejemplo, si estamos digitalizando el sonido de un instrumento que posee armónicos de hasta 20 kHz. la frecuencia de muestreo óptima es cualquiera por encima de los 40 kHz.

Si no se utiliza la frecuencia adecuada, se pueden producir inconsistencias como por ejemplo el caso de la rotación hacia atrás de las ruedas de las diligencias en las películas de vaqueros.

2.2 Requerimientos hardware

El lento despegue de la tecnología Multimedia se debe a que la gran cantidad de información que maneja (imágenes, sonido, texto, animaciones, video) necesita de equipos informáticos con una potencia de cálculo elevada.

En los equipos domésticos actuales ya está presente la potencia de calculo necesaria como para que la Multimedia sea un producto de consumo. En la actualidad, el cuello de botella del desarrollo de la Multimedia se encuentra en la lentitud de las líneas de comunicación de datos, en particular de Internet, que se ha configurado, de hecho, como la principal vía de difusión de las producciones Multimedia.

Evidentemente, los requerimientos del equipo informático no son los mismos desde el puntos de vista de la producción Multimedia que del consumo de Multimedia. Los equipos de desarrollo necesitan, en general, de una mayor potencia de cálculo.

El *Multimedia PC Marketing Council*, es el organismo internacional encargado de establecer los estándares mínimos para los equipos informáticos sobre los que se puede consumir la tecnología Multimedia. La última versión de este estándar es la versión 3. En la Tabla 2.1 se muestran los distintos estándares que han sido publicados por este consorcio. A través de las distintas versiones se puede observar el rápido desarrollo de los equipos informáticos, el estándar MPC data de 1991, MPC2 data de 1993 y MPC3 de 1996.

MPC	MPC2	MPC3
Procesador 386 SX o más.	Procesador 25 Mh486SX o más	Procesador Pentium de 75 Mhz omás con buses PCI. Ancho de banda de 100 Mb/seg. Memoria caché de dos niveles
2 MB de memoria RAM.	4 a 8 MB de memoria RAM.	8 Mb de RAM como mínimo
30 MB de disco duro.	160 a 320 MB de disco duro.	540 MB de disco duro sin formatear, 500 Mb formateado (como mínimo).
	Disquetera 3.5".	Disquetera 3.5".
VGA o VGA. 640x480, 16 o 256 colores.	640x480 pixeles con 65,536 (64K) colores mínimo.	Tarjeta de video PCI 2.0 que permita la reproducción de video en una resolución de 30 cuadros porsegundo en un tamaño de 352x240 (o 352 x 288 en 25 cps). True Color.
Mouse de dos botones.	Mouse de dos botones.	Mouse de dos botones.
Teclado de 101 botones.	Teclado de 101 botones.	Teclado de 101 botones.
Puerto serial y paralelo.	Puerto serial y paralelo.	Puerto serial y paralelo.
Puerto de entrada y salida MIDI.	Puerto de entrada y salida MIDI.	Puerto de entrada y salida MIDI
Puerto de joystick.	Puerto de joystick.	Puerto de joystick.
Auriculares o parlantes.	Auriculares o parlantes.	Auriculares o parlantes conectados al PC.
MPC	MPC2	MPC3
Dispositivo CD-ROM :	Dispositivo CD-ROM :	Dispositivo CD-ROM :
Salida CD-DA.	Doble velocidad con salida CD-DA. CD-ROM XA (Extended Architecture) Intercala datos digitales, audio comprimido y clips de video.	Cuádruple velocidad con capacidad de lectura de Audio de Compact Disks (Red Book), CD-DA, CD-XA, Photo CD, CD's Regrabables, Video CD, CD de Música Reforzada (CD Extra) y discos CD-I. *
Potencia de 150 kB/sec de transferencia de datos.	Potencia de 300 kB/seg de transferencia de datos.	Potencia de 550 kB/seg de transferencia de datos.
Consumo del 60% del ancho de banda de la CPU .	Consumo del 40% del ancho de banda de la CPU.	Consumo del 40% del ancho de banda de la CPU.
Búsqueda de datos: 1 segundo o menos.	Búsqueda de datos: 400 milisegundos o menos.	Búsqueda de datos: menos de 400 milisegundos.
Controlador MSCDEX 2.2 o equivalente.	Controlador MSCDEX 2.2 o el equivalente.	Controlador MSCDEX 2.2 o el equivalente.
	Multisesión.	Multisesión.
	10000 horas MTBF.	

MPC	MPC2	MPC3
Tarjeta de Audio:	Tarjeta de Audio:	Tarjeta de Audio:
8-bit DAC *	16-bit DAC *	8/16-bit DAC *
Sampleo lineal PCM *	sampleo lineal PCM*	sampleo lineal PCM*
22.05, 11.025 Khz de tasa de muestreo.	44.1, 22.05, y 11.025 kHz de tasa de muestreo.	44.1, 22.05, 16.0, 11.025 y 8.0 kHz de tasa de muestreo.
DMA/FIFO con interrupción de 8-bits ADC	16 bit ADC * con sampleo lineal PCM*	16 bit ADC * con sampleo lineal PCM*
	Canales estéreo.	Canales estéreo.
Entrada de micrófono.	Entrada de micrófono.	Entrada de micrófono.
Sintetizador de música.	Sintetizador de música.	Sintetizador de música interno multi-voz, 16 voces simultáneas melódicas y 6 de percusión.
Capacidad de mixing de audio analógico.	Capacidad de mixing de audio analógico.	Capacidad de mixing de audio analógico de cuatro fuentes simultáneas (CD Red Book, sintetizador, DAC (audio de onda) y una entrada auxiliar con salida estéreo).
Puerto de entrada MIDI.	Puerto de entrada MIDI.	Puerto de entrada MIDI.
Puerto de Joystick.	Puerto de Joystick.	Puerto de Joystick.
		Comunicaciones:
		Si está integrada a la computadora debese un fax/módem V.34 (28.8 Kbps).
Software:	Software:	Software:
Windows 3.0 con Extensiones Multimedia o Windows 3.1	Windows 3.0 con Extensiones Multimedia o Windows 3.1	Windows 3.xy DOS 6.x.

Tabla 2.1: Especificaciones del *Multimedia PC Marketing Council* para el PC Multimedia.

2.3 Requerimientos software

El objetivo de todo software es coordinar los recursos software, a través de peticiones al sistema operativo, con algún objetivo. En el caso de la Multimedia el objetivo es utilizar los recursos de la máquina para poder mostrar producciones Multimedia, es decir, integrar los distintos objetos Multimedia.

La clave de la integración lo constituye un marco de trabajo que pueda acomodar la multiplicidad de medios presentes en la Multimedia, y que pueda presentarlos al usuario.

En la actualidad existen tres aproximaciones diferentes para conseguir este objetivo:

1º.- Definir un formato que puede acomodar diferentes medios y mostrarlos a través de un navegador. El ejemplo paradigmática es el World Wide Web.

2º.- Definir una arquitectura que pueda contener diferentes medios junto con unas APIs que provean de un conjunto de funciones con las que manipular los datos. El ejemplo es QuickTime.

3º.- Difundir las producciones Multimedia de un modo independiente de manera que, sin necesidad de software adicional, su pueda consumir en un equipo informático.

La Figura 2.3 muestra la cadena de procesos desde el productor de Multimedia hasta el consumidor de esta.

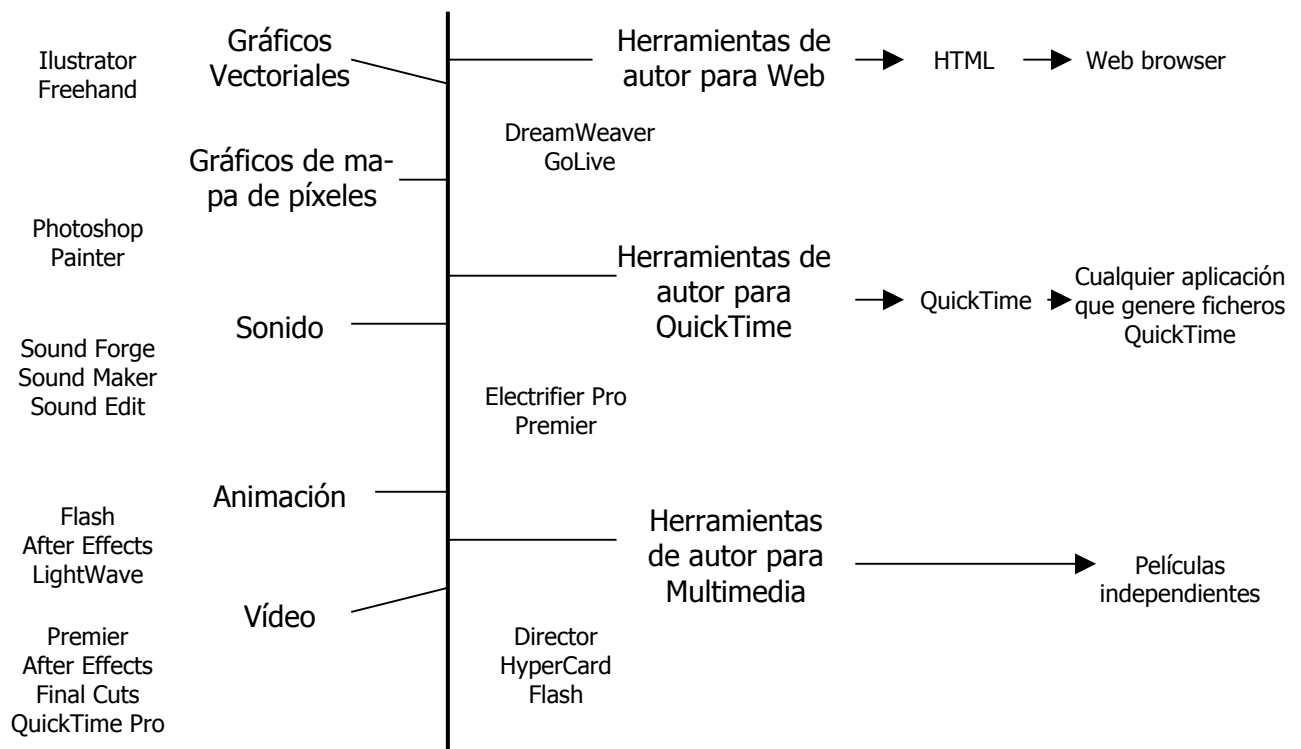


Figura 2.3: Producción y difusión de la Multimedia.

2.4 Redes de comunicación de datos

Como ya hemos comentado en §2.2 el principal medio de difusión actual de producciones Multimedia es Internet. El ancho de banda de las redes (ver Tabla 2.1) empieza a ser suficiente como para hacer este canal de distribución factible.

En Internet, y con ellos en las producciones Multimedia difundidas a través de este canal, se utiliza una estructura cliente/servidor. Un cliente hace peticiones, bajo un protocolo de comunicaciones bien establecido, y el servidor le transfiere la información solicitada.

En Internet el protocolo utilizado es el HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) para transmitir páginas HTML (*HyperText Markup Language*). Un ejemplo de este protocolo son las direcciones de la páginas Web:

`http://www3.uji.es/~belfern.htm`


Servidor Fichero solicitado

Los navegadores pueden utilizar otros protocolos como por ejemplo el protocolo FTP (*File Transfer Protocol*), o el protocolo para servir videos bajo demanda de la UJI.

La consulta de un cliente puede derivar de la ejecución de programas en el servidor y el resultado de la ejecución es la respuesta que se transfiere al cliente, como por ejemplo la guía interactiva Campsa.

Un caso particular de interés de protocolo son los tipos MIME (*Multipurpose Internet Mail Extension*) utilizados en las aplicaciones de correo electrónico a través de Internet. El protocolo de correo electrónico de Internet únicamente permite como tipo de datos los caracteres que conforman el texto del mensaje. Con esta extensión es posible incluir otros tipos de datos en los mensajes de correo electrónico.

Con esta extensión se añade una línea de cabecera al mensaje indicando el tipo de datos que contiene. Estas líneas de cabecera tienen el siguiente formato:

Content -type type/subtype

donde *type* es una descripción general del contenido y *subtype* una descripción más precisa de este.

Los posibles valores de *type* son: text, image, video, VRML, model, application. Por ejemplo la siguiente línea de cabecera:

Content -type text/plain

indica que el contenido del mensaje está formado por texto en código ASCII exclusivamente. Y en este otro ejemplo:

Content -type application/postscript

indica que el contenido es un fichero en formato postscript.

2.5 Estándares

Los estándares son documentos de acuerdo que contiene especificaciones técnicas y otros criterios precisos para ser usados de un modo consistente, tales como reglas, guiones o definiciones de características, de modo que se asegure que las materias, los productos, procesos y servicios se ajusten a su propósito.

En el caso de Multimedia y en particular en Multimedia a través de Internet, la estandarización es muy necesaria debido a la gran cantidad de empresas que desarrollan Multimedia para Internet, donde, en muchos casos la Multimedia es soportada por aplicaciones propietarias.

El organismo encargado de la estandarización en Internet es el World Wide Web Consortium (W³C).

RESUMEN

El gran desarrollo que ha experimentado la Multimedia en el siglo pasado ha sido en gran parte debida al uso de los ordenadores como soporte de la Multimedia digital.

La información en formato digital posee ciertas características que hace excelente como soporte de la transmisión de la información, la principal, que los datos digitales son muy difíciles de corromper, están libres de errores.

Todo dato analógico es susceptible de ser convertido al formato digital, a este proceso de conversión se le llama digitalización. La digitalización está compuesta por dos operaciones básicas, el muestreo y la cuantización.

Para que una señal digital pueda ser convertida de nuevo al formato analógico es necesario que la frecuencia con la que se muestreó la señal analógica sea mayor que el doble de la frecuencia máxima presente en la señal (Teorema del muestreo).

El *Multimedia PC Marketing Council* establece los requerimientos para que un equipo informático sea considerado un equipo multimedia. Se pueden considerar dos grupos, los equipos destinados a la producción multimedia y los equipos de consumo de productos multimedia.

Internet se ha conformado como el principal canal de distribución de productos Multimedia. Las características particulares de Internet, y en particular el reducido ancho de banda actualmente existente, influyen directamente sobre las características de las producciones multimedia para la red, en particular y fundamentalmente, deben ser poco voluminosas.