

Desarrollo de Software V

Prof. Regis Rivera



¿Qué es el sonido?

- El sonido no existe en el mundo que nos rodea. Lo único que existe son las vibraciones de un medio elástico que, generalmente, es el aire.

El sonido es, en realidad, el producto final subjetivo de esa vibración cuando incide en el oído. Éste se produce cuando interactúan un objeto vibrante, un medio transmisor, el oído y el cerebro.

Tipos de Sonido

- Análogo
- Digital

Sonido Análogo

- El término "analógico" se refiere, en general, a una serie de valores que varían a lo largo del tiempo en forma continua y se pueden representar en forma de ondas.
- El sonido analógico es, por tanto, una función continua. Se lo llama analógico porque imita o es análogo de su señal original. Este término se usa como antónimo de digital.
- Este tipo de sonido se reproduce y guarda a través de procesos electrónicos. En estos casos, las vibraciones de las ondas sonoras captadas por un micrófono se transforman en señales eléctricas. Estos impulsos eléctricos llegan al dispositivo analógico de grabación a través de un cable.



Sonido Digital

- El sonido digital es toda aquella señal sonora, normalmente analógica, que se reproduce, guarda y edita en términos numéricos discretos. La señal analógica se codifica a través del sistema binario.
- En el **sistema binario** cualquier valor puede ser representado en términos de 1 y 0. Todas las vibraciones producidas por el aire son transformadas en señales eléctricas y éstas en combinaciones de 1 y 0. Esta codificación se produce utilizando un convertidor de señal conocido como *sampler*.



Dispositivos y soportes digitales

- Los primeros soportes de grabación de audio digital se crearon a principios de los años 80. Los sintetizadores y samplers digitales aparecieron también en estas fechas.
- El soporte digital más importante ha sido el compact disc o CD, creado conjuntamente por Philips y Sony. En los CDs estándar se pueden almacenar hasta 700 mb de datos y se reproducen a través de un lector óptico. El declive de este soporte comenzó con la aparición de los mp3.



DOLBY

**D I G I T A L
S U R R O U N D • E X**

Ventajas del sonido digital

- Las ventajas del audio digital frente al analógico son numerosas:

1.- Los sonidos grabados en un soporte digital no pierden calidad con el paso del tiempo ni por el uso (los soportes como los CDs, en cambio, sí son delicados y se deterioran con facilidad).

2.- La calidad de este tipo de sonido es mucho mayor que la calidad del audio analógico (aunque, sobre esto, hay opiniones).

Ventajas del sonido digital

3.- La manipulación y edición del sonido digitalizado es más sencilla y ofrece muchas más posibilidades.

4.- El almacenamiento de archivos de audio digitales puede ser infinito mientras que en el sonido analógico está limitado por el espacio.

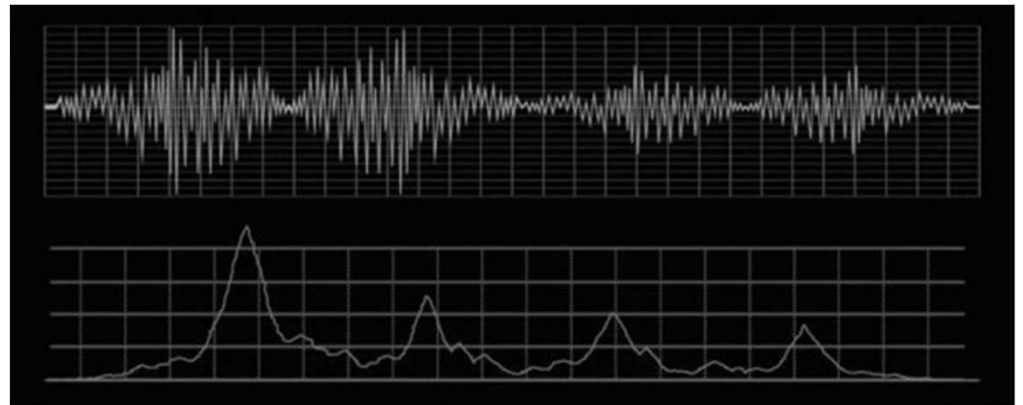
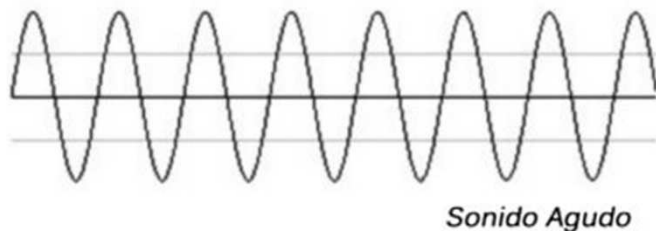
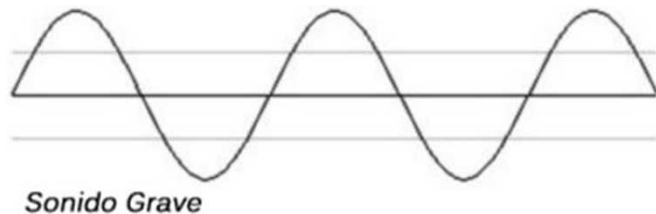
5.- Por último, las copias del mismo archivo pueden hacerse tantas veces como se quiera sin perjudicar al original.

Conceptos del Audio Digital

AUDIO DIGITAL

Frecuencia.

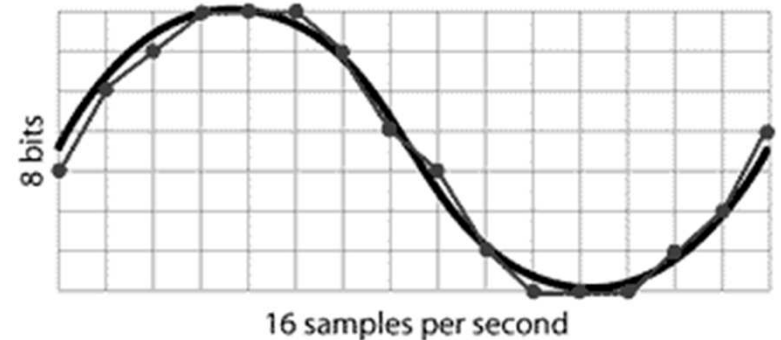
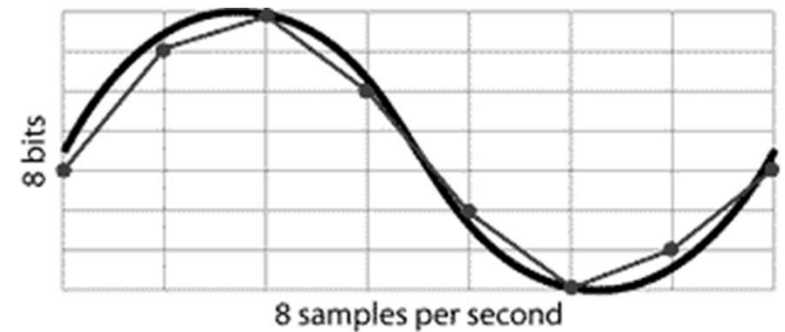
- Es el número de vibraciones por segundo que da origen al sonido analógico.
- El espectro de un sonido se caracteriza por su rango de frecuencias (Hertzios-Hz).
 - El oído humano capta sólo aquellos sonidos comprendidos en el rango de frecuencias 20 Hz y 20.000 Hz.



AUDIO DIGITAL

Tasa de muestreo (sample rate).

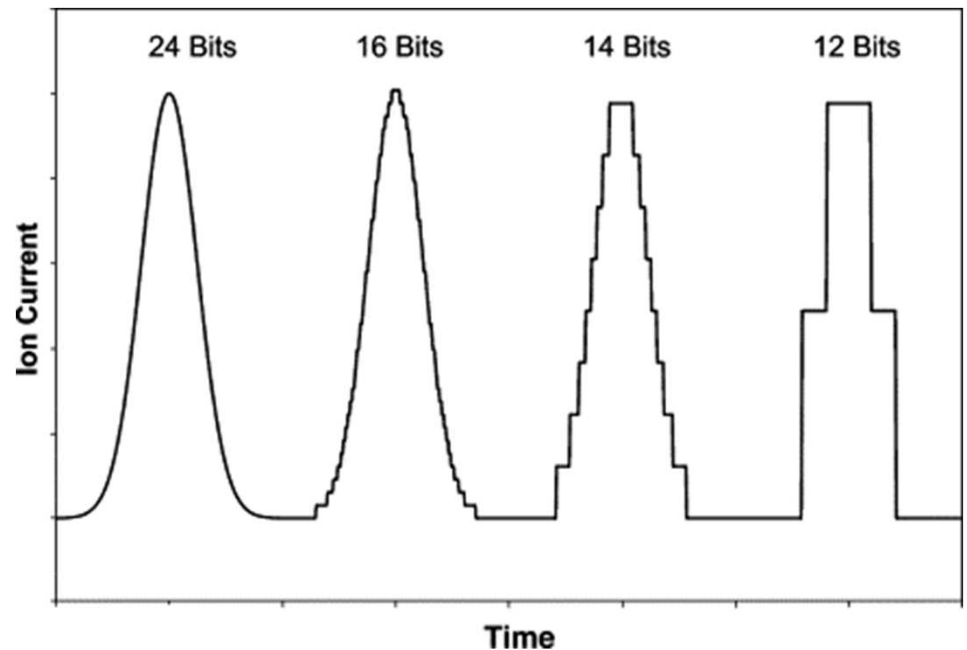
- La tasa de muestreo o sample rate define cada cuánto tiempo se tomará el valor de la señal analógica para generar el audio digital (secuencias 1 y 0). Se mide en Hz.
 - Por ejemplo: 44100 Hz. nos indica que en un segundo se tomaron 44100 muestras de la señal analógica de audio para crear el audio digital correspondiente.
- Un audio tendrá más calidad cuanto mayor sea su tasa de muestreo.
- Algunas frecuencias estándares son 44100 Hz (CD)., 22050 Hz (Emisoras de radio), y 11025 Hz.(Voz humana)



AUDIO DIGITAL

Resolución (bit resolution)

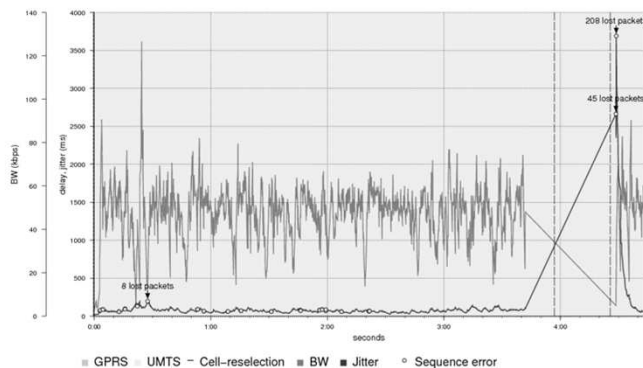
- Es el número de bits utilizados para almacenar cada muestra de la señal analógica.
 - Una resolución de 8-bits proporciona 256 (2^8) niveles de amplitud, mientras que una resolución de 16-bits alcanza 65536.
- Un audio digital tendrá más calidad cuanto mayor sea su resolución.
 - Ejemplo: El audio de calidad CD: 44.100 Hz – 16 bits –estereo.



AUDIO DIGITAL

Velocidad de transmisión (bitrate)

- El bitrate define la cantidad de espacio físico (en bits) que ocupa un segundo de duración de ese audio.
 - Por ejemplo, 3 minutos de audio MP3 a 128kBit/sg, ocupa 2,81 Mb de espacio físico ($3\text{min} \times 60 \text{ seg/min} \times 128 \text{ kBit/seg} = 23040 \text{ kBits} \rightarrow 23040 \text{ kBits} \times 1024 \text{ bits/Kbit} : 8 \text{ bits/bytes} : 1024 \text{ bytes/Kbytes} : 1024 \text{ Kbytes/Mbytes} = 2,81 \text{ MBytes ó Mb}$).
- El audio tendrá más calidad cuanto mayor sea su bitrate y el archivo que lo contiene tendrá mayor peso. .
- **CBR/VBR:** Constant/Variable Bitrate



Media Type	Bit Rate (Mbps)
Standard Audio CD	1.4
Standard-definition TV	3.5
720p mkv File	8
High-definition TV	8-15
Standard-definition DVD	9.6
1080p mkv File	12
Blu-ray Disc	20-40

AUDIO DIGITAL

Códec.

(Acrónimo de "codificación/decodificación").

- Un códec es un algoritmo especial que reduce el número de bytes que ocupa un archivo de audio o de vídeo .
- Los archivos codificados con un codec específico requieren el mismo códec para ser decodificados y reproducidos.
- El códec más utilizado en audio es el MP3.



AUDIO DIGITAL

Decibelio.

- Unidad de medida del volumen o intensidad de un sonido.
- El silencio o ausencia de sonido se cuantifica como 0 dB.
- El umbral del dolor para el oído humano se sitúa entre 130 y 140 dB.

TABLA 23-1 Niveles de intensidad para sonidos comunes	
Sonido	Nivel de intensidad, dB
Umbral de audición	0
Susurro de las hojas	10
Murmullo de voces	20
Radio a volumen bajo	40
Conversación normal	65
En una esquina de una calle transitada	80
Transporte subterráneo	100
Umbral de dolor	120
Motor a propulsión	140 -160

Formatos de audio digital

- PCM
- Comprimidos
- Descriptivos

Formatos PCM

- Los formatos PCM contienen toda la información que salió del convertidor analógico a digital, sin ninguna omisión y por eso, tienen la mejor calidad.
- Dentro de esta categoría se encuentran los formatos WAV, AIFF, SU, AU y RAW (crudo).
- La diferencia principal que tienen estos formatos es el encabezado, alrededor de 1000 bytes al comienzo del archivo

Formatos PCM

Formato WAV

- El formato WAV (WaveForm Audio File) es un archivo que desarrolló originalmente Microsoft para guardar audio. Los archivos tienen extensión ***.wav**
- Es un formato de excelente calidad de audio, recomendado para guardar archivos originales.
- Produce archivos de un peso enorme. Una canción extraída de un CD (16bytes, 44100 Hz y estéreo) puede ocupar entre 20 y 30 Mb.

Formatos Comprimidos

- Para usar menos memoria que los archivos PCM existen formatos de sonido comprimidos, como por ejemplo el MP3, AAC y Ogg.
- Ciertos algoritmos de compresión descartan información que no es perceptible por el oído humano para lograr que el mismo fragmento de audio pueda ocupar en la memoria inclusive décima parte -o menos- de lo que ocuparía de ser PCM

Formatos Comprimidos

- La reducción en tamaño implica una pérdida de información y por esto a los formatos de este tipo se les llama formatos comprimidos con pérdida
- Existen también formatos de archivo comprimido sin pérdida, dentro de los que se cuentan el FLAC y el Apple Lossless Encoder, cuyo tamaño suele ser de aproximadamente la mitad de su equivalente PCM

Formatos Comprimidos

Formato MP3

- El formato **MP3** (MPEG 1 Layer 3) fue creado por el Instituto Fraunhofer y por su extraordinario grado de compresión y alta calidad está prácticamente monopolizando el mundo del audio digital.
- Presenta una mínima pérdida de calidad.
- Tiene un enorme nivel de compresión respecto al WAV, entre 1/10 y 1/12.

¿Cómo optimizar los
archivos de audio?

Utilizar un editor para reducir alguno o algunos de los siguientes parámetros:

1) **Tasa de muestreo.** Definir valores inferiores: 44100 Hz., 22050 Hz., 11025 Hz, etc.

2) **Resolución.** Establecer resoluciones más pequeñas: 32-bits, 16-bits, 8-bits, 4-bits, etc.

3) **Duración.** En ocasiones se puede utilizar un fragmento más corto que reproducido en bucle cubre el tiempo suficiente de acompañamiento musical. A éstos se les llama **loops**.

Utilizar un editor para reducir alguno o algunos de los siguientes parámetros:

4) **Calidad estéreo/mono.** La reducción a calidad “mono” reduce considerablemente el peso del archivo.

5) Utilizar MP3 en lugar del WAV, por su potente factor de compresión y su aceptable calidad de audio.

Herramientas / Audio

Edición de Audio

- Adobe Audition
- Audacity
- Ardour
- Reaper
- Sony Sound Forge
- Reason

