

Codificación y compresión de audio

Audio Coding and compression

Kevin Hernandez Ramírez^a, Zeus Froylan Hernandez Serna^b, Raúl H. Palacios^c

Abstract:

Audio compression is a technique used to reduce the size of audio files (music, sound effects, calls, etc.) without compromising quality. Audio codecs are used in audio compression, such as MP3, AAC, FLAC, among others; these have the purpose of encoding and decoding the audio signal. There are two types of compression: lossy, which reduces size by removing less relevant information, and lossless, which encodes more efficiently without loss of information. Lossy compression can result in loss of data quality, while lossless compression allows exact recovery of the original data. This work exposes, through a knowledge representation map, the audio coding and compression processes. Likewise, the use scenarios, general characteristics, types of compression, components of this process, among other important details, are discussed.

Keywords:

Audio compression, mp3, mp4, lossless compression, audio encoding.

Resumen:

La compresión de audio es una técnica utilizada para reducir el tamaño de los archivos de audio (música, efectos de sonido, llamadas, etc.) sin comprometer la calidad. En la compresión de audio se utilizan códecs de audio, tales como MP3, AAC, FLAC, entre otros; estos tienen la finalidad de codificar y decodificar la señal de audio. Existen dos tipos de compresión: con pérdida, que reduce el tamaño al eliminar información menos relevante, y sin pérdida, que codifica de manera más eficiente sin pérdida de información. La compresión con pérdida puede resultar en pérdida de calidad de la información, mientras que la compresión sin pérdida permite una recuperación exacta de la información original. En este trabajo se expone, a través de un mapa de representación de conocimiento, los procesos de codificación y compresión de audio. Así mismo, se tratan los escenarios de uso, características generales, tipos de compresión, componentes de este proceso, entre otros detalles importantes.

Palabras Clave:

Compresión de audio, mp3, mp4, compresión sin pérdida, codificación de audio.

Introducción

La compresión de audio [1] es un proceso fundamental en la producción y reproducción de sonido. Consiste en reducir la cantidad de datos registrados, eliminando audio imperceptible para el humano y así reducir su almacenamiento, sin comprometer significativamente su calidad perceptual, mediante el uso de procesos utilizando algoritmos de compresión. En la Figura 1 se

realiza una presentación gráfica en lo que concierne a la codificación y compresión de audio.

La compresión de audio tiene múltiples aplicaciones en diversos campos, como la música, el cine, la telefonía, la transmisión de radio y televisión, entre otros. Al reducir el tamaño de los archivos de audio, se facilita su almacenamiento y transmisión, lo que resulta especialmente útil en entornos con limitaciones de ancho de banda o capacidad de almacenamiento.

^a Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0009-0002-4093-0715>, Email: he420756@uaeh.edu.mx

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0009-0008-6912-258X>, Email: he421389@uaeh.edu.mx

^c Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-1131-4545>, Email: raul_palacios@uaeh.edu.mx

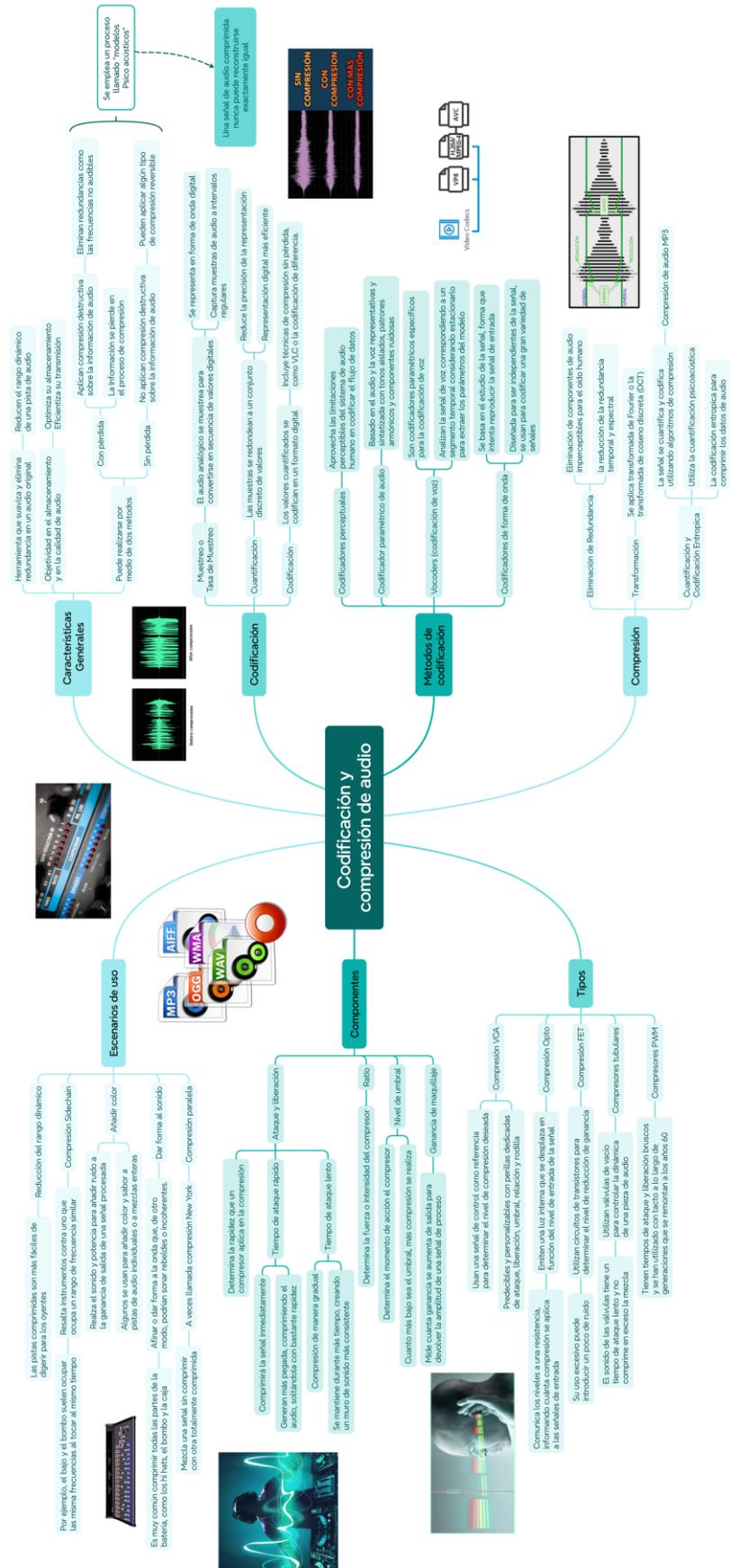


Figura 1. Codificación y compresión de audio.

Existen dos tipos principales de compresión de audio [6] la compresión con pérdida y la compresión sin pérdida. Donde en una se eliminan datos irrelevantes o imperceptibles para el oído humano, lo que permite una mayor reducción del tamaño del archivo. Sin embargo, esta compresión conlleva una pérdida de calidad, aunque en muchos casos es imperceptible para el oyente. Caso contrario, donde el otro busca la reducción del tamaño del archivo sin pérdida de calidad, ya que se almacena toda la información original. Sin embargo, esta compresión no logra reducir tanto el tamaño del archivo como la compresión con pérdida.

En el proceso de compresión de audio, se utilizan diferentes algoritmos y formatos de compresión, como MP3, AAC, FLAC, entre otros [4]. Cada formato tiene sus propias características y ventajas, por lo que es importante seleccionar el formato adecuado según las necesidades y requisitos específicos.

El mundo del sonido es fascinante y complejo. Desde la música que nos hace vibrar hasta las voces que nos cuentan historias, el audio es una parte esencial de nuestra experiencia diaria. Pero ¿alguna vez te has preguntado cómo se convierte una onda sonora en datos digitales?, ¿O cómo se logra transmitir y almacenar audio de manera eficiente? Empecemos describiendo los conceptos.

Características Generales.

La calidad del sonido es crucial [2], ya sea que estemos escuchando música, viendo una película o realizando una llamada telefónica. Pero ¿cómo medimos esa calidad?, mediante la frecuencia de muestreo y la resolución. La frecuencia de muestreo determina cuántas veces por segundo se toma una muestra del sonido, mientras que la resolución se refiere a la precisión con la que se representan esas muestras.

Además, el ancho de banda es un factor importante. Cuando transmitimos audio a través de redes o almacenamos archivos, el ancho de banda limitado nos obliga a buscar formas de comprimir los datos sin sacrificar demasiada calidad.

Codificación: Transformando lo Analógico en Digital.

La codificación es el proceso mediante el cual convertimos señales analógicas (como las ondas sonoras) en datos digitales. Uno de los métodos más comunes es el PCM (Modulación por Codificación de Pulsos). Aquí, las amplitudes de la onda se muestrean y cuantifican para crear una secuencia de valores digitales. Otros métodos incluyen DPCM (Modulación por Codificación Diferencial de Pulsos) y ADPCM (Modulación por Codificación Diferencial de Pulsos Adaptativa).

Cada método tiene sus aplicaciones específicas [3]. Por ejemplo, el PCM se utiliza en la grabación de audio de alta calidad, mientras que el ADPCM es útil para la transmisión de voz en redes telefónicas.

Compresión: Reduciendo el Tamaño sin Perder Calidad

La compresión es clave para manejar archivos de audio grandes. Imagina tener que almacenar miles de canciones en tu dispositivo. Aquí es donde entra la compresión. Hay dos tipos principales:

Compresión sin pérdida: En este método, reducimos el tamaño del archivo sin perder información. Ejemplos incluyen formatos como FLAC y ALAC. Son ideales para archivos maestros de alta calidad.

Compresión con pérdida: Aquí, sacrificamos un poco de calidad para lograr una mayor compresión. El MP3 es un ejemplo famoso. Aunque no es perfecto, es ampliamente utilizado debido a su eficiencia.

Tipos de Codificación y Compresión.

Existen varios tipos de codificación y compresión [5], cada uno con sus ventajas y desventajas. Además de los mencionados anteriormente, hay formatos como AAC, OGG y Opus. Cada uno tiene su nicho: AAC es popular en dispositivos Apple, OGG es de código abierto y Opus es excelente para la transmisión en tiempo real.

Referencias

- [1] Acerca de la compresión y codificación de vídeo y audio. (12 de Enero de 2022). Obtenido de Acerca de la compresión y codificación de vídeo y audio: <https://helpx.adobe.com/mx/media-encoder/using/video-audio-encoding-compression.html>
- [2] Cloud, G. (2024 de Febrero de 3). Introducción a la codificación de audio para Speech-to-Text. Obtenido de Introducción a la codificación de audio para Speech-to-Text: <https://cloud.google.com/speech-to-text/docs/encoding?hl=es-419>
- [3] Introducción a la codificación de audio. (s. f.). Google Cloud. <https://cloud.google.com/speech-to-text/v2/docs/encoding?hl=es-419>
- [4] Chas, A. (2020, 5 noviembre). Codecs de audio más utilizados • Pospro: tu blog sobre postproducción. Pospro: Tu Blog Sobre Postproducción. <https://pospro.alainchas.dev/codecs-de-audio/>
- [5] Soyuz. (2008, 23 enero). Historia, presente y futuro de la codificación de audio multicanal. Hispasonic. <https://www.hispasonic.com/reportajes/historia-presente-futuro-codificacion-audio-multicanal/2494>
- [6] UPV. (2004). Obtenido de UPV: <https://personales.upv.es/misan/audio4.pdf>