

Apéndice B. Lista completa de descriptores acústicos

Dominios físicos de la señal acústica

En el análisis computacional del audio, el sonido se descompone a través de características acústicas que describen sus dominios físicos fundamentales. El dominio del timbre, o la 'calidad' de la señal acústica, se captura a través de la forma del espectro de frecuencia con descriptores como el centroide espectral y los coeficientes cepstrales en la escala de Mel (MFCCs). El dominio de la energía, relacionado con la percepción de la intensidad, se cuantifica midiendo la amplitud de la señal, comúnmente a través de la raíz cuadrática media (RMS). Finalmente, el dominio temporal y rítmico, que organiza la señal acústica en el tiempo, se analiza detectando eventos significativos como los inicios de notas (onsets) para estimar el tempo y el ritmo". Por lo anterior se seleccionan las siguientes características exploratorias.

Timbre.

- **Media del centroide (centroid_mean):** Se refiere al centro de masa"del espectro, indicando el brillo de la señal acústica.
- **Desviación estándar del centroide (centroid_std):** Mide la variación del brillo a lo largo del tiempo.
- **Media del ancho de banda espectral (spectral_bandwidth_mean):** Indica el rango de frecuencias presente en la señal.
- **Desviación estándar del ancho de banda espectral (spectral_bandwidth_std):** Muestra cómo varía el rango de frecuencias.
- **Media del rolloff (rolloff_mean):** Es la frecuencia por debajo de la cual se encuentra la mayor parte de la energía espectral.
- **Desviación estándar del rolloff (rolloff_std):** Mide la variabilidad de esta frecuencia.

- **Media de la planitud espectral (spectral_flatness_mean):** Describe qué tan "similar al ruido.^o "tonal.^{es} una señal acústica. Un valor alto sugiere una señal acústica más ruidoso.
- **Desviación estándar de la planitud espectral (spectral_flatness_std):** Indica la variación de la planitud a lo largo del tiempo.
- **Media del contraste espectral (spectral_contrast_mean):** Mide la diferencia de amplitud entre los picos y valles del espectro.
- **Media de entropía espectral (spectral_entropy_mean):** Estima la aleatoriedad o complejidad del espectro.
- **Tasa de cruce por cero (zcr):** La tasa a la que la señal cambia de signo, relacionada con la ruidosidad"de la señal acústica.
- **Media del MFCC 0 (mfcc_0_mean):** El primer coeficiente cepstral de Mel (MFCC), a menudo relacionado con la energía de la señal.
- **Media del MFCC 1 (mfcc_1_mean):** Y los demás MFCCs (no listados, pero implícitos) describen la forma del espectro, que es fundamental para el timbre.
- **Primera media de croma (chroma_mean_first):** Y las demás características de croma (chroma_mean, chroma_std) se relacionan con el contenido armónico y tonal, una faceta clave del timbre en la música.
- **Media del tonnetz 0 (tonnetz_0_mean):** Representa las relaciones tonales en un espacio de seis dimensiones, describiendo la armonía.
- **Relación armónica-percusionista (harmonic_percussive_ratio):** Separa la señal acústica en sus componentes armónicos (tonales) y percusivos (ruidosos), describiendo así su calidad timbral.

Energía.

- **Raíz cuadrática media (rms):** Una medida de la potencia o volumen promedio de la señal.
- **Raíz cuadrática media en decibelios (rms_db):** La misma medida de RMS pero en una escala logarítmica (decibelios), que se asemeja más a la percepción humana del volumen.
- **Pico (peak):** El valor de amplitud máximo absoluto en la señal.
- **Factor de cresta (crest_factor):** La relación entre el valor pico y el valor RMS, indicando cuán extremos son los picos de la señal.
- **Energía total Mel (mel_total_energy):** La energía total calculada a partir del espectrograma de Mel.
- **Energía total de la onda (wavelet_total_energy):** La energía total calculada utilizando una transformada wavelet.

Temporal/ritmo.

- **Duración en segundos (duration_s):** La longitud total de la señal de audio.
- **Tasa de inicio de ataque (onset_rate):** La frecuencia con la que se detectan nuevos eventos sonoros o ".ataques".
- **Tempo (tempo):** El pulso o velocidad fundamental de la música, medido en pulsos por minuto (BPM).