

---

## Proyecto 1

---

### Carnet 1 – José Luis Espinoza Jolón

#### Resumen

El Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería está tratando de hacer que los archivos de sonido ocupen menos espacio en las computadoras y dispositivos. Para hacer esto, se están enfocando en dos cosas importantes del sonido: la rapidez con la que vibra (llamada frecuencia) y cuán fuerte es (llamada amplitud). El problema es que encontrar una solución es bastante difícil, porque lleva mucho tiempo y esfuerzo de la computadora. Para resolverlo, están usando una técnica que agrupa sonidos parecidos. Para hacer esto, primero hacen una tabla con números que representan diferentes momentos, alturas y características de los sonidos. Luego, comparan esta tabla para encontrar patrones que se repiten. Al agrupar sonidos similares, pueden hacer que los archivos de sonido sean más pequeños y ocupen menos espacio en los dispositivos. En resumen, están tratando de hacer que los sonidos se escuchen igual, pero ocupen menos espacio en los aparatos electrónicos.

#### Palabras clave

Técnica, frecuencia, sonido, patrones, amplitud.

#### Abstract

*The Research Center of the Faculty of Engineering is trying to make sound files take up less space on computers and devices. To do this, they are focusing on two important things about sound: how fast it vibrates (called frequency) and how loud it is (called amplitude). The problem is that finding a solution is quite difficult, because it takes a lot of time and effort from the computer. To solve it, they are using a technique that groups similar sounds together. To do this, first make a table with numbers representing different times, pitches, and characteristics of sounds. Then they compare this table to find repeating patterns. By grouping similar sounds together, they can make sound files smaller and take up less space on devices. In short, they are trying to make sounds sound the same, but take up less space in electronic devices.*

#### Keywords

*Technique, frequency, sound, patterns, amplitude.*

## Introducción

La búsqueda constante por optimizar la tecnológica ha llevado a la Facultad de Ingeniería a un desafío intrigante: cómo hacer que los archivos de sonido ocupen menos espacio en las computadoras y dispositivos. Con este propósito en mente, se han dirigido hacia dos características fundamentales del sonido: su rapidez en vibrar, conocida como frecuencia, y su intensidad, referida como amplitud. No obstante, esta tarea se presenta como un obstáculo significativo debido a la complejidad que involucra, demandando un considerable esfuerzo computacional y tiempo. Para enfrentar esta dificultad, han adoptado una táctica ingeniosa: aplicar una técnica que agrupe sonidos similares. Este proceso implica la construcción de una tabla numérica que refleja los distintos momentos, alturas y características de los sonidos. Al analizar y comparar esta tabla, emergen patrones recurrentes que les permiten categorizar sonidos afines. Mediante este enfoque, logran reducir el tamaño de los archivos de sonido, optimizando su almacenamiento en dispositivos electrónicos.

## Desarrollo del tema

El Centro de Investigación de la Facultad de Ingeniería está inmerso en una apasionante búsqueda para lograr una compresión eficiente de señales de audio.

Esta búsqueda se centró en dos propiedades fundamentales de las ondas sonoras: frecuencia y amplitud. Estos dos componentes describen cómo el sonido cambia con el tiempo.

Piense en la frecuencia como la velocidad a la que vibra el sonido. Por ejemplo, si escuchas una nota alta, significa que la frecuencia es alta porque hay muchos ciclos de vibración cada segundo.

Por el contrario, los sonidos graves tienen una frecuencia más baja y menos ciclos por segundo.

Esta propiedad se mide en hercios (Hz), que básicamente cuenta la cantidad de veces que algo vibra por segundo.

Por otro lado, la amplitud se refiere al tamaño del sonido.

Piense en ello como el tamaño del volumen.

Si alguien habla en voz baja, la amplitud será baja. Pero si alguien grita, el volumen es enorme. Esta característica se mide en decibeles (dB).

		AMPLITUD (db)			
		1	2	3	4
TIEMPO (seg)	1	2	3	0	4
	2	0	0	6	3
	3	3	4	0	2
	4	1	0	1	5
	5	0	0	3	1

Figura 1. Matriz normal.

Para comprender mejor estos aspectos, podemos fijarnos en la Figura 1, donde se representan gráficamente los conceptos de frecuencia y amplitud en una señal de audio.

Aquí comenzaron los experimentos del centro de investigación: esperaban utilizar estos aspectos para comprimir señales de audio y hacerlas ocupar menos espacio.

La solución que se le dio para realizar la primera matriz es utilizar listas simples en Python, donde se almaceno todos los datos leídos por el xml que le manda para realizar el análisis y guardarlo.

		AMPLITUD (db)			
		1	2	3	4
TIEMPO (seg)	1	1	1	0	1
	2	0	0	1	1
	3	1	1	0	1
	4	1	0	1	1
	5	0	0	1	1

Figura 2. Matriz normal.

En la figura se puede apreciar la segunda matriz, que es la binaria, donde se comparó cada dato de la lista y se evalúa si el dato era 0, o no, si la comparación era un no se convierte el número 1, para poder realizar la matriz binaria.

		AMPLITUD (db)			
		1	2	3	4
TIEMPO (seg)	Grupo 1 (tiempo 1 y 3)	5	7	0	6
	Grupo 2 (tiempo 2 y 5)	0	0	9	4
	Grupo 3 (tiempo 4)	1	0	1	5

Figura 3. Matriz normal.

La matriz reducida fue muy compleja para realizar, ya para hacerlo, han creado una especie de tabla numérica que representa diferentes momentos, alturas y características de los sonidos. Luego, comparan esta tabla para encontrar patrones repetitivos. Esto les permite agrupar sonidos que tienen características similares, sumarlo de forma línea, con eso se utilizo varias listas enlazadas para guarda grupos, los patrones, después se realizó la salida de datos de forma de un xml.

```

1  <?xml version='1.0' encoding='utf-8'?>
2  <senalesReducidas>
3  <senal nombre="Prueba 1" A="4">
4  <grupo g="1">
5  <tiempos>1,3,6,</tiempos>
6  <datosGrupo>
7  <dato A="1">6</dato>
8  <dato A="2">8</dato>
9  <dato A="3">8</dato>
10 <dato A="4">7</dato>
11 </datosGrupo>
12 </grupo>
13 <grupo g="2">
14 <tiempos>2,5,</tiempos>
15 <datosGrupo>
16 <dato A="1">0</dato>
17 <dato A="2">0</dato>
18 <dato A="3">9</dato>
19 <dato A="4">4</dato>
20 </datosGrupo>
21 </grupo>
22 <grupo g="3">
23 <tiempos>4,</tiempos>
24 <datosGrupo>
25 <dato A="1">1</dato>
26 <dato A="2">0</dato>
27 <dato A="3">1</dato>
28 <dato A="4">5</dato>
29 </datosGrupo>
30 </grupo>
31 </senal>

```

Figura 4. Salida xml

Figura 4, se aprecia la salida donde especifica cada grupo, sus tiempos eso significa los patrones repetidos y de ultimo los datos.

Para que tenga una mejor visualización las señales de sonidos, se realizo un grafica utilizando Graphviz, donde se puede aprecia la matriz normal y la reducida.

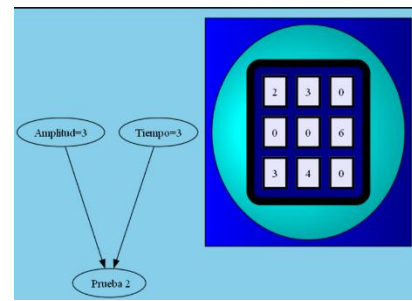


Figura 4. Grafica

Centro de Investigaciones está explorando la forma de comprimir señales de audio usando las propiedades de Frecuencia y Amplitud. A pesar de la complejidad, están aplicando una táctica inteligente de agrupamiento para resolver el problema de manera más eficiente. La clave es encontrar maneras de reducir el espacio que ocupan los archivos de sonido sin perder su calidad y esencia.

## Conclusiones

En definitiva, el Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería está sumergido en un emocionante desafío: cómo hacer que los archivos de sonido ocupen menos espacio en nuestros dispositivos. Para lograr esto, están explorando dos propiedades cruciales del sonido: la rapidez con la que vibra (frecuencia) y cuán fuerte es (amplitud), aspectos que definen cómo suena cualquier cosa.

Aunque esto suena genial, el problema no es para nada sencillo. Es como un rompecabezas complicado y, para empeorar las cosas, lleva mucho tiempo y recursos de nuestras computadoras. Pero aquí es donde entra en juego la astuta estrategia que han ideado: agrupar sonidos parecidos.

Imagina que estás organizando tus canciones favoritas en diferentes playlists según su vibra, ritmo o estilo. Eso es básicamente lo que están haciendo, pero con sonidos. Han creado una especie de tabla numérica que contiene información sobre cuándo suceden los sonidos, cómo suenan y otros detalles.

Luego, revisan esta tabla para ver si hay patrones que se repiten. Y aquí está la magia: al encontrar patrones,

pueden agrupar sonidos que son bastante similares entre sí. Esto les ayuda a compactar los archivos de sonido y ocupar menos espacio en nuestros dispositivos.

## Referencias bibliográficas

*Documentation.* (s. f.). Graphviz.  
<https://graphviz.org/documentation/>

López, F. J. T. (2022). Ciencia de los datos con Python. Ecoe Ediciones.

Henry, R. (2022). ¿Qué es una estructura de datos en programación? | Henry. *Henry*.  
<https://blog.soyhenry.com/que-es-una-estructura-de-datos-en-programacion/>

## Anexos:

Se utilizo para poder ver los diferentes tipos de gráficas y modificarlo de una mejor manera, antes de ponerlo en el programa.

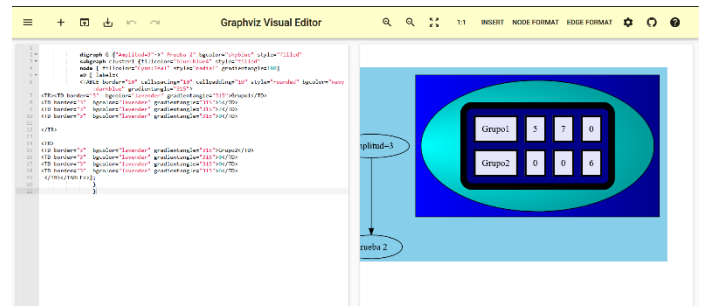
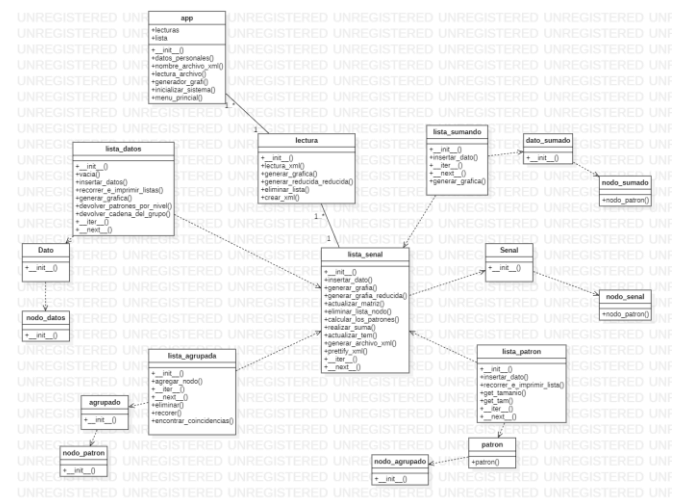


Figura 5. Grafica en edición

El diagrama de clases, del proyecto donde se organizo de como se distribuyó el proyecto y sus diferentes clases y listas.



*Figura 5. Diagrama*