



El proyecto consiste en caracterizar e identificar las vocales en señales de audio. Para su realización, es necesario utilizar Matlab:

1. Implemente una función que permita al usuario **grabar** un archivo de audio. Utilice un canal, una frecuencia de muestreo de 16 kHz y 16 bits por muestra. Realice la grabación y almacenamiento de tres archivos de cada una de las siguientes vocales: [a], [i] y [o]. En total nueve archivos. Debe almacenar los audios en una carpeta de forma ordenada, por ejemplo utilizando identificador de usuario, identificador de vocal, etc...
2. Una vez grabados los archivos, implemente una función que permite cargarlos y mostrar la información general del mismo, como duración *en segundos*, *frecuencia de muestreo*, *número de bits por muestra* y *número de canales*. Adicionalmente, debe:
 - **Visualizar** las señales en tiempo con la abscisa en segundos.
 - **Reproducir** las señales cargadas.
3. Adicionalmente, debe calcular y mostrar:
 - La **Energía** de las señales.
 - La **Transformada de Fourier** de las señales, seleccione un número de muestras adecuado para tener una buena resolución en frecuencia (al menos de 0,5 Hz) y poder comparar los espectros de todas las señales de forma adecuada.
 - El porcentaje de la **Energía** de la señal contenida en la banda de frecuencia 200 Hz a 1200 Hz, con respecto a la potencia total de la señal.
4. Compare las transformadas de Fourier para las tres vocales y describa las diferencias que encuentra. Para esto grafique los espectros de las vocales superpuestos en una misma figura. Grafique la magnitud del espectro en decibeles (dB).
5. Después de comparar las transformadas de Fourier de las diferentes vocales, proponga una medida a partir del porcentaje de energía de la señal en bandas de frecuencia específicas que permita diferenciar una vocal de otra, para las vocales: [a], [i] y [o]. Puede utilizar como medida una relación de porcentaje de energía de diferentes bandas de frecuencias.
6. Implemente una función que basada en un audio determine qué vocal se pronunció ([a], [i] y [o], o ninguna de las anteriores). Grabe al menos 10 vocales más y determine qué porcentaje de acierto tiene la función implementada.

A entregar:

Se realizarán dos entregas. La primera entrega se debe realizar el día **martes 15 de noviembre antes de las 20:00**. Esta entrega consta de:

- El código de los numerales del 1 al 3 en Matlab. **ORDENADO Y COMENTADO**.
- Los archivos audio con las vocales grabadas del numeral 1 que utilizaron para analizar la transformada de Fourier.

- La entrega se debe realizar en un livescript, y el código debe funcionar de forma correcta. Parte que no compile no será revisada.

La segunda entrega debe realizarse el día **viernes 25 de noviembre** y debe contener:

- El código de los numerales 4 al 6 en Matlab **ORDENADO Y COMENTADO**.
- Los archivos audio con las vocales grabadas del numeral 6, que utilizaron para analizar la transformada de Fourier de los audios.
- La entrega se debe realizar en un livescript debidamente documentado y con el análisis de cada parte del código. Además el código debe funcionar de forma correcta. Parte que no compile no será revisada. El código debe ser sustentado el día de la entrega.

Observaciones

- Todo el código debe estar **ORDENADO Y COMENTADO** en un livescript.
- El código debe ser realizado por todos los integrantes del grupo, y no se debe compartir con otros grupos. Si hay partes muy similares en el código de grupos distintos, se procederá a iniciar el debido proceso disciplinario. Tengan en cuenta que tenemos *software* especializado que puede detectar porcentajes de similitud entre dos códigos..
- Se pueden hacer en grupos de 2-3 personas.