

Tarea 2

IELE-4017 Análisis Inteligente de Señales y Sistemas

Profesor: Luis Felipe Giraldo Trujillo

2021-I

NO COLOQUE CÓDIGO FUENTE EN EL INFORME

1. (33 puntos) El archivo `borges.wav` contiene una señal de audio muestreada a 8kHz. Utilizando el archivo `cargarAudio.m` en Matlab lea dicha señal, y realice los siguientes pasos:
 - a) Entienda las rutinas dadas `espectro.m` y `cargarAudio.m`, y conecte los procedimientos con lo visto en clase sobre estimación espectral.
 - b) Grafique el espectro de frecuencia de la señal de audio utilizando `espectro.m`, y analícelo.
 - c) Utilizando la función `subplot` de Matlab grafique el espectro de frecuencia de la señal de audio ahora suponiendo que la frecuencia de muestreo es: 10kHz, 20kHz, 6kHz. Asegúrese que los límites de los ejes horizontal y vertical de cada subplot son los mismo (lo puede manipular con la función de Matlab `axis`).
 - d) Utilizando la función de Matlab `soundsc(y, fs)`, escuche la señal de audio original pero con las frecuencias de muestreo del numeral anterior. Haga un análisis comparativo con el original apoyándose en las gráficas del enunciado c).

2. (33 puntos) El archivo `pcgNormal.wav` contiene una señal de audio correspondiente al fonocardiograma (PCG) de una persona considerada como sana, y el archivo `pcgPatologica.wav` contiene el de una persona con regurgitación aórtica (una patología del corazón). Realice los siguientes pasos:
 - a) Grafique la señal normal y patológica contra el tiempo, y resalte sus principales diferencias.
 - b) Grafique el espectro en frecuencia de la señal normal y patológica contra la frecuencia en Hz. Compárelas.
 - c) Utilizando la información en b), proponga (no implemente) un sistema que usted considere pueda detectar en forma automática regurgitación aórtica a partir de el análisis frecuencial de un PCG. No incluya conceptos diferentes a los vistos hasta ahora en clase.

3. (34 puntos) La carpeta `vocales.zip` contiene señales de audio de grabaciones de personas pronunciando las vocales 'a', 'i', 'u'.
 - a) Utilizando las rutinas `espectro.m` y `cargarAudio.m`, cargue los archivos de audio y grafique el espectro de frecuencia de las señales.
 - b) Determine las características en frecuencia que permitirían diferenciar cada uno de los tipos de vocales en los archivos de audio. Apoye su justificación con algunas de las gráficas del espectro en frecuencia del enunciado a).

- c) Utilizando sus observaciones del enunciado b), escriba una rutina que reciba cualquiera de los archivos con las vocales 'a', 'i', 'u', y devuelva una variable tipo caracter conteniendo el caracter que corresponde al tipo de vocal. Esta rutina sólo puede utilizar la información frecuencial de la señal y conceptos como energía y potencia para determinar el tipo de vocal. No puede utilizar conceptos diferentes a los hasta ahora vistos en clase. Explique el proceso utilizado.
- d) Valide el procedimiento del enunciado c) sobre todas las señales de la carpeta `vocales.zip`. Si hay algunas de las grabaciones que no fueron reconocidas correctamente utilizando el procedimiento propuesto, indique cuáles y explique por qué.