

Programa de Bioingeniería

Bioseñales y Sistemas

Tercer proyecto

Preprocesamiento y acondicionamiento de la señal

1. Descargar la base de datos y revisar la presentación que se hizo de la misma en clase para definir los parámetros de los filtros y el esquema de organización de las señales
2. Crear una función que reciba la ruta de un archivo de audio y la ruta del archivo de anotaciones y extraiga del archivo de audio los ciclos respiratorios con su respectiva anotación de estertores y sibilancias
3. Diseñar los filtros FIR para señales de auscultación justificando los rangos definidos, el ancho de banda de transición, el orden que permiten las longitudes de las señales, el tipo de ventana seleccionado
4. Adaptar el código entregado en clase para construir un filtro wavelet para eliminar los ruidos cardiacos.
5. Crear una función que permita el preprocesamiento de la señal usando los filtros previos
6. Aplicar el preprocesamiento sobre todas las señales de la base de datos
 - a. Se recomienda filtrar primero las señales antes de partirlas en los ciclos

Procesamiento y extracción de características de la señal (usando las señales procesadas)

7. En un gráfico comparar la densidad espectral de potencia para la señal de todos los ciclos normales, ciclos con sibilancias y ciclos con crepitancias, e identificar si existe un rango de frecuencias donde se maximice la diferencia entre las tres poblaciones.
 - a. Se recomienda promediar los periodogramas individuales de los ciclos discriminados entre normales, crepitancias, sibilancias
 - b. Si hay varios rangos de frecuencia donde hay diferencias usar el rango donde se nota la mayor diferencia
8. Crear una rutina que permita extraer la sumatoria de la densidad espectral de potencia en el rango identificado en el punto 7
 - a. Nótese que el rango puede ser diferente cuando se compara normales con crepitancia y cuando se compara normales con sibilancia
9. Crear una rutina que permita extraer la mediana de la densidad espectral de potencia, en el dominio de la frecuencia, de cada registro como un índice de comparación
 - a. La mediana es el valor de potencia debajo del cual se encuentra la mitad de potencia de un registro
10. Crear una rutina que permita extraer la varianza de la señal, en el dominio del tiempo, de cada registro
11. Crear una rutina que aplique sobre todos los archivos de la base de datos las rutinas de preprocesamiento y extracción de todas las características discutidas y guarde la información en un dataframe donde se pueda discriminar información relacionada con ciclos normales, ciclos con crepitaciones y ciclos con sibilancias

Análisis

12. Comparar, usando estadística descriptiva y pruebas de hipótesis, los índices obtenidos para ciclos normales vs ciclos con crepitaciones y ciclos normales vs ciclos con sibilancias.
 - a. Nótese que desde el punto 8 se pueden tener rangos diferentes para la comparación de ciclos normales vs ciclos con crepitaciones y ciclos normales vs ciclos con sibilancias.

Informe

- a. Ejemplos de la aplicación de cada una de las rutinas desarrolladas argumentando y sustentando mediante gráficos los efectos de los diferentes filtros usados (15%).
- b. Discusión las diferencias espectrales entre poblaciones (15%)
- c. Análisis de la información procesada y estudiada mediante estadística descriptiva y pruebas de hipótesis indicando las características estadísticas básicas de la señal normal, con sibilancias y con crepitaciones y las respectivas diferencias (70%). Este es equivalente al punto 12

La nota del trabajo se define en la sustentación. Trabajo sin sustentar no tiene nota

Los cálculos deben estar optimizados siguiendo el esquema vectorial del numpy (evitar for innecesarios)