FAQ Preguntas frecuentes Práctica 5

1.- Para la implementación del filtro notch en 60 Hz, se puede implementar un filtro paso bajo en 59 Hz seguido de un filtro paso alto en 61 Hz?

***Respuesta:*** Tras el filtro paso bajo en 59 Hz, la señal filtrada contiene las componentes de señal entre 0-59 Hz contenidas en la señal original. Si ahora aplicamos un filtro paso alto en 61 Hz a la señal filtrada, teóricamente no queda ninguna componente de señal. Para implementar correctamente el filtro notch de butterworth, podrían utilizar la opción ‘stop’ de la función ‘butter’.

2.- Para la implementación del filtro notch en 60 Hz, se puede aplicar un filtro paso alto en 61 Hz a la señal original y otro filtro paso bajo en 59 Hz a la señal original, y sumar ambas señales resultantes.

Respuesta: En principio es correcto el planteamiento. Idealmente, la suma las componentes de señal por encima de 61 Hz (señal resultante del filtro paso alto) y por debajo de 59 Hz (señal resultante del filtro paso bajo) es lo mismo que un filtro notch. Pero en la práctica pueden diferencias ligeras entre ambas formas de filtrar la señal debido al retardo de fase entre otras. Utilice la opción ‘stop’ de la función ‘butter’ para implementar el filtro notch.

3.- En el fichero de prueba sólo contiene una única crisis epiléptica. ¿Es suficiente hallar los parámetros espectrales de la primera crisis epiléptica o en el algoritmo debo contemplar la posibilidad de tener más de una crisis epiléptica en una misma sesión de registro?

***Respuesta:*** Independiente del nº de crisis epiléptica que haya en el fichero de prueba, en el algoritmo debo contemplar la posibilidad de tener más de una crisis epiléptica en una misma sesión de registro. Es decir, si el registro tiene 3 crisis, entonces se calcula la potencia y energía normalizada por subbanda de la señal pre-ictal, ictal y post-ictal de cada crisis.

4.- Si en una sesión de registro suceden varias crisis epilépticas, ¿se puede concatenar los distintos segmentos de señal EEG de las distintas crisis y calcular los parámetros espectrales de las señales concatenadas?

***Respuesta:*** Cada crisis epiléptica es un suceso independiente, por tanto no se debe concatenar las señales EEG de las distintas crisis y tratarlas como una única crisis única. Puede haber pérdida de información. Si hay varias crisis en una sesión de registro, se pretende obtener tanto la potencia como la energía normalizada en el siguiente formato.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Crisis | PREICTAL | | | | | ICTAL | | | | | POSTICTAL | | | | |
| δ | θ | α | β | γ | δ | θ | α | β | γ | δ | θ | α | β | γ |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| n |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

5.- En una sesión de registro suceden varias crisis epilépticas, se debe calcular el valor promedio de los 23 canales de los distintos parámetros (la energía y la potencia por subbanda de las distintas bandas de frecuencia predefinidas) de las distintas crisis. Como repercutiría en la complejidad del programa?

***Respuesta:*** En principio, no supone un aumento importante de la complejidad del programa. Con un simple bucle ‘for’, para cada segmento de señal EEG (independientemente de si se trata periodo preictal, ictal o postictal), se puede calcular el valor promedio de los 23 canales de la energía y la potencia por subbanda de las distintas bandas de frecuencia predefinidas, i.e, guardamos los parámetros en la variable ‘feature’ en el siguiente formato.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Crisis | δ | θ | α | β | γ |
| 1-preictal |  |  |  |  |  |
| 1-ictal |  |  |  |  |  |
| 1-postictal |  |  |  |  |  |
| 2-preictal |  |  |  |  |  |
| 2-ictal |  |  |  |  |  |
| 2-postictal |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |
| n-preictal |  |  |  |  |  |
| n-ictal |  |  |  |  |  |
| n-postictal |  |  |  |  |  |

Luego simplemente se trata de reorganizar la información en el siguiente formato

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Crisis | PREICTAL | | | | | ICTAL | | | | | POSTICTAL | | | | |
| δ | θ | α | β | γ | δ | θ | α | β | γ | δ | θ | α | β | γ |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| N |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Por ejemplo, pueden utilizar el siguiente comando

featuremod=[feature(1:3:N) feature(2:3:N) feature(3:3:N)];

6.- ¿Cómo debo realizar el promedio para obtener los resultados correctos? Se puede promediar primero la señal EEG en dominio temporal, luego se estima la densidad espectral de potencia de la señal EEG promediada y se computa los parámetros espectrales? O Se estima la densidad espectral de potencia de cada canal de EEG, se computa los parámetros espectrales de cada canal, y se promedia los parámetros espectrales de los 23 canales?

***Respuesta:*** En el enunciado de la práctica 5, se especifica claramente que se debe estimar primero la densidad espectral de potencia de cada canal de EEG, se computa los parámetros espectrales de cada canal, y se promedia los parámetros espectrales de los 23 canales.

7.- ¿Cómo se expresan los parámetros de entrada de la función *pwelch* como tamaño de ventana y el solapamiento: en segundos o en muestras?

***Respuesta:*** Los parámetros de entrada de la función *pwelch* como tamaño de ventana y el solapamiento deben expresarse en muestras.

8.- ¿Cómo puede determinar los índices asociados a un determinado rango de frecuencia para calcular la potencia por subbanda?

***Respuesta:*** El periodograma de welch no sólo devuelve el vector de la potencia en cada frecuencia bin, sino también devuelve el vector de frecuencia en el que se ha calculado la potencia. Pueden realizar una búsqueda los índices asociada al límite inferior y al límite superior mediante la función ‘*find*’. La otra forma sería calcular primero la definición de frecuencia que es el intervalo de frecuencia con el que se calcula la potencia. La definición de frecuencia (df) viene definido por el ratio entre la frecuencia de muestro y el NFFT (4096). Por tanto, el índice asociado a un determinado frecuencia fl se puede calcular fácilmente mediante la operación indice=fl/df+1. Se suma una unidad porque el primer valor de potencia está asociado a la componente de señal de 0 Hz.

9.- Si las variables f1, f4, f8 son los índices asociados a 1 Hz, 4 Hz, y 8 Hz respectivamente, entonces el valor de potencia asociado a 4 Hz se suma para calcular la potencia en el rango 1 y 4 Hz, o en el rango 4 y 8 Hz.

***Respuesta:*** En principio, ambas soluciones son correctas. Normalmente se calcula la energía por subbanda de las distintas subbandas para que la suma de todas las subbandas sea 1. Si las variables f1, f4, f8 son los índices asociados a 1 Hz, 4 Hz, y 8 Hz respectivamente, y he sumado todos los valores entre f1 y f4 para calcular la potencia en el rango 1 y 4 Hz, entonces debemos sumar todos los valores comprendidos entre f4+1 y f8 para calcular la potencia en el rango 4 y 8 Hz.

10.- ¿Es correcto computar la energía total como la suma de todos los elementos del vector Pxx, siendo éste último la densidad espectral de potencia estimada mediante el periodograma de Welch (el primer parámetro de salida de la función ‘pwelch’?

***Respuesta:*** La suma de todos los elementos del vector Pxx corresponde a la energía en el rango de 0 y fm/2, en este caso, 0 y 128 Hz. No obstante, en el enunciado de la práctica indica que la energía total se define como la energía comprendida en el rango de 1 y 128 Hz.