

Autores

Andrés González Buitrago

Juan Diego Vera

¿Qué es y para qué sirve el análisis de señales encefalografías?

A través de la historia, el análisis de las señales EEG han permitido a la comunidad científica el desarrollo de estudios clínicos, experimentales y computacionales orientados al desarrollo, diagnóstico y tratamiento de numerosas anormalidades neurológicas y fisiológicas del cerebro, específicamente el sistema nervioso central. La gran cantidad de datos provenientes de estos estudios, en la actualidad, se analizan mediante métodos de procesamiento de señales, donde el investigador filtra, analiza la potencia de las señales, entre otros con el fin de obtener datos y resultados confiables.

1. CARGA Y ACONDICIONAMIENTO DE LA SEÑAL

Su señal debe estar en formato .txt, a continuación la función **datos**, permite entregar su señal para el procesamiento, donde está recibe el nombre del archivo, elimina los string de carácter “, “y convierte los datos restantes tipo **string** a un formato **int**.

2. Metodología de procesamiento de señales:

Por medio de la función **Filtered_Signal** filtra la señal previamente recortada con la función **datos**, esta se basa en la librería **LinearFir** del autor John Ochoa.

3. Preprocesamiento de la señal

Luego de filtrar su señal, es preciso realizar un procesamiento de la señal para su posterior análisis. La metodología se basa en hacer una segmentación por épocas, lo cual, se logra en base a las siguientes funciones

canales(senal) //Es una función que recibe una lista, en este caso la señal, separándola por canales

Retorna (canal)

epocas(s,canal,pm):// Segmenta por épocas la señal de un canal en base a la frecuencia de muestreo y un número de épocas a definir por el usuario

s, es una variable tipo entera, que define el usuario por entrada por teclado

canal, es un arreglo

pm, Variable tipo entero definida por el usuario (freq de muestreo)

Retorna (soluc, tepc, epocas)

soluc, variable tipo float, Es una lista que indica valor **1** para épocas atípicas y **0** para épocas no atípicas.

tepc, variable tipo entero. Numero de épocas

epocas, variable tipo float. Retorna las épocas segmentadas

curtosis(epocas,tepc)// *En base al análisis estadístico de curtosis, se eliminan épocas atípicas.*

epocas, variable tipo float. *Corresponde a un arreglo que contiene las épocas*

tepc, variable tipo entero. *Número de épocas*

Retorna (soluc)

soluc, variable tipo float, *Es una lista que indica valor 1 para épocas atípicas y 0 para épocas no atípicas*

tendencia(epocas, tepc) // *El método se basa en generar una pendiente de época lo que permite eliminar datos atípicos en base a una interpolación de datos que actúa como un treshold, se eliminan épocas atípicas.*

epocas, variable tipo float. *Corresponde a un arreglo que contiene las épocas*

tepc, variable tipo entero. *Número de épocas*

Retorna (soluc)

soluc, variable tipo float, *Es una lista que indica valor 1 para épocas atípicas y 0 para épocas no atípicas*

potencia(epocas,tepc) // *Este método usa las funciones de welch de la librería signal, hallando picos atípicos de potencia, donde el máximo de los típicos lo determina el usuario, eliminando épocas atípicas*

epocas, variable tipo float. *Corresponde a un arreglo que contiene las épocas*

tepc, variable tipo entero. *Número de épocas*

Retorna (soluc)

soluc, variable tipo float, *Es una lista que indica valor 1 para épocas atípicas y 0 para épocas no atípicas*

eliminar (epocas, atípica)// Elimina las epocas atípicas y genera la señal nueva sin estas

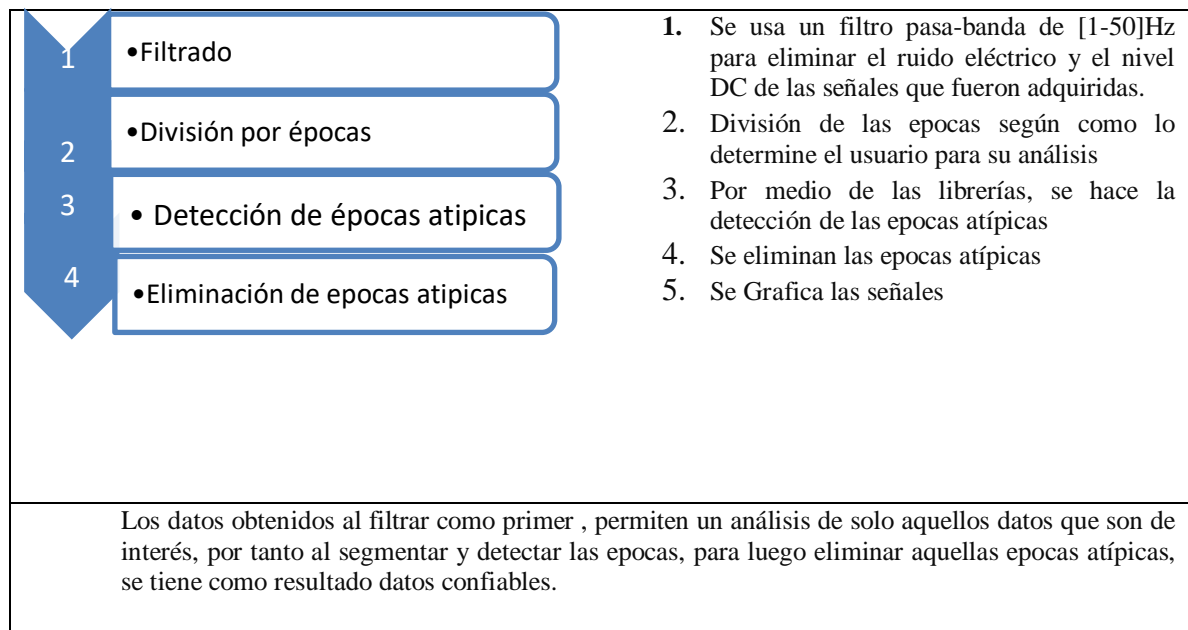
epocas, variable tipo float. Corresponde a un arreglo que contiene las epocas

atípica, variable tipo float . Hace referencia a la variable **soluc** que retorna la función **época**

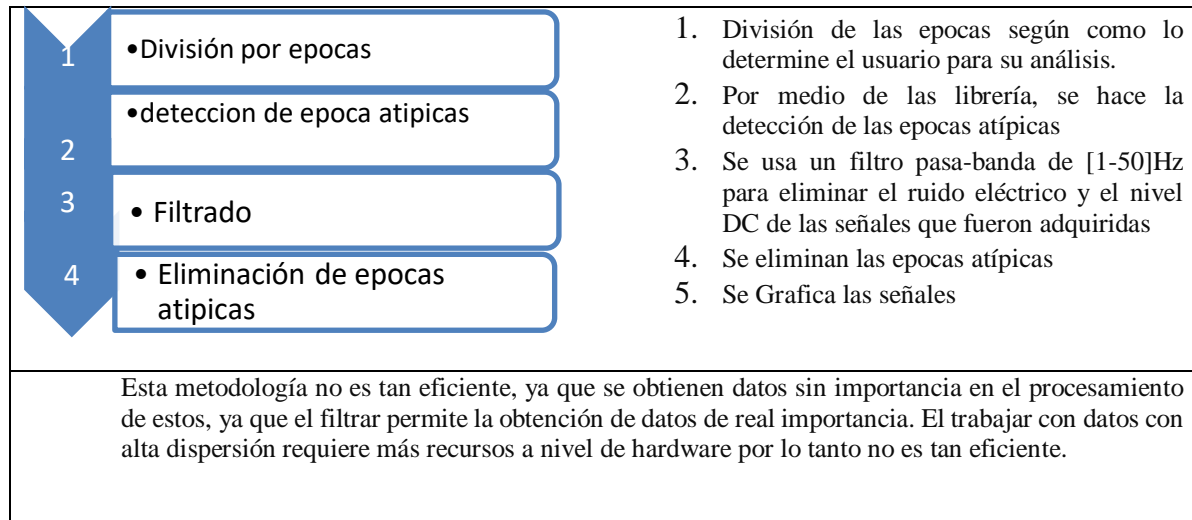
Retorna(new) // new será la nueva señal sin datos atipicos

4. Se recomiendan 3 metodologías de trabajo para llevar a cabo el uso de la librería EPOCH. En los tres casos, según revisiones en la literatura, es pertinente el paso del filtrado como primer paso.

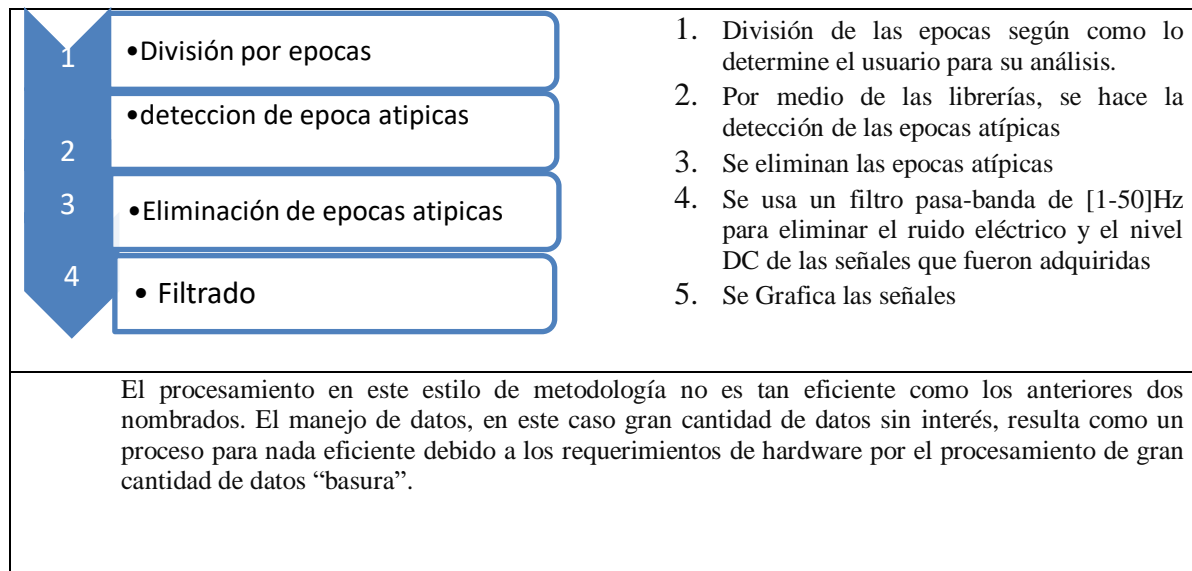
a. Método 1- Filtrado-División por epocas-Detección de epocas típicas



b. Método 2- división de epocas-detección de epocas atípicas- eliminación de epocas atípicas-Filtrado



c. Método 3- división de epocas-detección de epocas atípicas- eliminación de epocas atípicas-Filtrado



Referencias

[1]J. Suarez-Revelo, J. Ochoa-Gomez and J. Duque-Grajales, "Improving test-retest reliability of quantitative electroencephalography using different preprocessing approaches," 2016 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), Orlando, FL, 2016, pp. 961-964. doi: 10.1109/EMBC.2016.7590861

[2]Van Albada S. J., Robinson P. A. (2013). Relationships between electroencephalographic spectral peaks across frequency bands. Front. Hum. Neurosci. 7:56. 10.3389/fnhum.2013.00056

[3]Jolla, L., & Jolla, L. (n.d.). Improved rejection of artifacts from EEG data using high-order statistics and independent component analysis.