

Pre TP1: Microestados de EEG: preparación de los registros electroencefalográficos. Corrección.

Juan E Kamienkowski, Luz Bavassi
Data Mining en Ciencia y Tecnología

22 de septiembre de 2021

A primera vista, las series temporales de potencial eléctrico para la actividad espontánea EEG da la impresión de ser bastante desorganizada. Sin embargo, existe estructuras en el "desorden" que permiten caracterizar la dinámica del registro [3]. En este primer trabajo práctico tiene como objetivo principal la exploración y preparación de datos de EEG registrados durante períodos de reposo previo y posterior al aprendizaje.

1. Objetivos específicos

El objetivo de este trabajo es visualizar los registros de EEG y empezar a acercarse al análisis de datos continuos. (preTP).

2. Estructura de los datos:

En la carpeta <https://drive.google.com/drive/folders/1NEXTebl0DIMUI7ShhLvEFmezd7uH0rQ2?usp=sharing> se encuentran 10 archivos de registros electroencefalográficos. Cada archivo representa un período de reposo (período de "tarea negativa"). Hay dos archivos por participante, cada uno de ellos corresponde a al período de reposo previo al aprendizaje (bl_1) y posterior al aprendizaje (bl_2). La notación es la siguiente: *subj-suj-bl-bloque.txt*.

Los archivos tienen datos de registros de 30 canales a una frecuencia de muestreo de 128 Hz. Fueron limpiados de movimientos oculares y pestaneos mediante el uso del *Análisis de Componentes Independientes* [2]. Finalmente, los datos fueron filtrados por un filtro digital pasabanda entre 2 y 20 Hz.

3. Tarea

- Abrir los archivos *.TXT*. Visualizar las series temporales para cada canal.
- Graficar los promedios de la topografía para cada participante. ¿Hay diferencias entre los dos períodos de reposo?

- Comparar las componentes principales para estudiar las posibles fuentes de variabilidad de los datos.

Opción 1: comparar entre condiciones. Calcular las componentes principales (n=3) para cada condición de registro (pre y post) concatenando los datos de los 5 participantes en el tiempo. ¿Son diferentes las topologías para ambas condiciones?

Opción 2: comparar entre sujetos. Calcular las componentes principales (n=3) para cada sujeto concatenando en el tiempo ambas condiciones (2 registros por sujeto). ¿Son diferentes las topologías para cada sujeto?

item Calcular el Campo de Potencia Global (GFP, [1]) dado por:

$$GFP_u(t) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N_{canales}} (u_i(t)^2 - \langle u(t) \rangle)}{n}}$$

donde $u_i(t)$ es el valor de un canal en un determinado sample y :

$$\langle u(t) \rangle = \frac{1}{N_{canales}} \sum_{i=1}^{N_{canales}} u_i(t)$$

Primero construir la serie temporal del promedio de los canales y después restárselo a cada canal. Ese proceso se conoce como referenciar al promedio.

Encontrar los picos del GFP. Guardar los vectores del GFP para los máximos encontrados.

La fecha límite de entrega es el día Domingo 26/06/2021 a las 23.55hs a través del campus.

Referencias

- [1] BRODBECK, V., KUHN, A., VON WEGNER, F., MORZELEWSKI, A., TAGLIAZUCCHI, E., BORISOV, S., MICHEL, C. M., AND LAUFS, H. Eeg microstates of wakefulness and nrem sleep. *Neuroimage* 62, 3 (2012), 2129–2139.
- [2] DELORME, A., SEJNOWSKI, T., AND MAKEIG, S. Enhanced detection of artifacts in eeg data using higher-order statistics and independent component analysis. *Neuroimage* 34, 4 (2007), 1443–1449.
- [3] MICHEL, C. M., AND KOENIG, T. Eeg microstates as a tool for studying the temporal dynamics of whole-brain neuronal networks: a review. *Neuroimage* 180 (2018), 577–593.