

Proyecto Final: Señales y Sistemas 2025-II

Profesor: Andrés Marino Álvarez Meza, Ph.D.
Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, y Computación
Universidad Nacional de Colombia - sede Manizales

Instrucciones

- El presente proyecto puede ser trabajado en grupos de hasta tres personas.
- Enviar los desarrollos del proyecto como repositorio, vía link de GitHub, hasta el próximo 12 de diciembre a las 23:59.

1. Preliminares

- 1.1 Consulte en qué consiste la plataforma de cómputo Kaggle. Cree su usuario y active su acceso a cómputo mediante el registro de un número celular:
 - **Acceso a Configuración (Settings):** debe navegar a la sección de configuración de su perfil en Kaggle.
 - **Verificación Telefónica (Phone Verification):** Se localiza la sección de verificación del teléfono.
 - **Ingreso del Número:** debe ingresar un número de teléfono móvil válido, seleccionando el código de país.
 - **Código de Confirmación:** Kaggle enviará un **código de verificación** por mensaje de texto (SMS).
 - **Activación:** El código recibido debe ser ingresado en la plataforma para completar la verificación.
 - Una vez que la cuenta ha sido verificada telefónicamente, el acceso a Internet se habilita manualmente.
- 1.2 Presente una infografía que ilustre en qué consisten las señales de electroencefalografía (EEG) y su potencial aplicación en sistemas de interacción cerebro computador (Brain Computer Interfaces - BCI) relacionados con el paradigma de imaginación motora (Motor Imagery - MI).

2. Reto: Reconocimiento de señales de EEG en tareas de MI

- 2.1 Estudiar el siguiente cuaderno de Python y realizar los ejercicios allí propuestos: Proyecto Final Giga-Science EEGMI GCPDS.
- 2.2 Con base en el estudio de la transformada Z y el diseño de filtros digitales presentado en el cuaderno Transformada Z, explique en qué consisten los filtros FIR e IIR, y como se utilizan para resaltar patrones espaciales, temporales y espectrales desde señales EEG en tareas de MI.
- 2.3 Adaptar y modificar el código base del cuaderno del punto 2.1 para mejorar la detección de patrones de imaginación motora en distintos sujetos y condiciones experimentales. Discuta las dificultades encontradas respecto a lo estudiado en el estado del arte, especialmente, respecto a la inconsistencia en la identificación de patrones espaciales, temporales y frecuenciales en estas señales entre sujetos y estímulos.
- 2.4 Presente un nuevo cuaderno con la solución propuesta, indicando la influencia de artefactos fisiológicos (ej., parpadeo, actividad muscular) y factores genéticos, cognitivos y de experiencia previa, relacionados con la variabilidad de las señales entre sujetos.
- 2.5 Presente una infografía que resuma los conceptos y desarrollos implementados respecto al reconocimiento de señales de EEG en tareas de MI.