



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Investigación de Circuitos Neuronales en la Percepción del Lenguaje y la Música utilizando procesado de señal y machine learning.

Descripción general (resumen y metodología):

El objetivo principal de este proyecto es profundizar en la comprensión de los circuitos neuronales involucrados en la percepción del lenguaje y la música. Utilizando técnicas avanzadas de procesado de señal y machine learning, estimaremos características espectrales y de conectividad entre electrodos de EEG para comprender las interacciones neuronales durante el procesamiento auditivo. Además, emplearemos Máquinas de Soporte Vectorial (SVM) para clasificar los datos de EEG, interpretar los pesos de SVM y entender mejor los mecanismos neuronales. Este estudio implicará el desarrollo de scripts en Python y/o matlab para el procesamiento de señales, la utilización de la transformada de Hilbert y la aplicación de conocimientos de teoría de comunicaciones para analizar los datos de EEG de manera efectiva.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

- Identificación de circuitos neuronales compartidos y diferenciados para el procesamiento de la música y el habla.
- Creación de scripts Python/matlab robustos y bien documentados para el procesamiento de señales EEG, extracción de características y clasificación SVM.
- Visualización de mapas de conectividad funcional de las interacciones neuronales durante la percepción de estímulos auditivos.
- Interpretación de los pesos SVM, destacando las características clave que diferencian el procesamiento de la música y el habla.

Bibliografía básica:

- Shan, T., Cappelloni, M.S. & Maddox, R.K. Subcortical responses to music and speech are alike while cortical responses diverge. *_Sci Rep_* **14**, 789 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-50438-0>
- Canolty, Ryan T. et al. The functional role of cross-frequency coupling. *Trends in Cognitive Sciences*, Volume 14, Issue 11, 506 - 515. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.09.001>
- Gallego-Molina, N. _et al._ (2024). A Survey on EEG Phase Amplitude Coupling to Speech Rhythm for the Prediction of Dyslexia. In: Ferrández Vicente, J.M., Val Calvo, M., Adeli, H. (eds) *Artificial Intelligence for Neuroscience and Emotional Systems. IWINAC 2024. Lecture Notes in Computer Science*, vol 14674. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61140-7_16

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

El proyecto combina habilidades de procesado de señal, programación, estadística y machine learning. Es imprescindible haber cursado y aprobado la asignatura Tratamiento y transmisión de Señales, y recomendable la asignatura de procesado de señales biomédicas. Se recomienda interés en programación -aprenderemos python y buenas prácticas de programación-, e interés por las técnicas de aprendizaje automático.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: FRANCISCO JESÚS MARTÍNEZ MURCIA

Ámbito de conocimiento/Departamento: TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES

Correo electrónico: fjesusmartinez@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: Olga Rodríguez Sánchez

Correo electrónico: olgarodriguez@correo.ugr.es