

Título del Proyecto: *Clasificación de Valores de Exaltación y Valencia en Señales EEG y la representación con patrones de filotaxis*

La ponencia de este proyecto será en formato de póster

Objetivo:

El propósito fundamental de este proyecto es concebir y desarrollar un sistema capaz de clasificar los valores de exaltación y valencia presentes en las señales de EEG, mediante el uso de clasificadores. Luego, transformar estos valores en variables de color y ángulo para producir imágenes visuales que reflejen de manera efectiva el estado emocional del sujeto

Métodos:

Clasificar las emociones

Se emplea un clasificador que analiza en tiempo real las señales del usuario. A través de un proceso de entrenamiento previo con experimentos anteriores, el clasificador proporciona una valoración numérica en un rango de 0 a 100 para el parámetro de valencia y una valoración adicional para la activación. Estas valoraciones generadas por el clasificador se combinan con el feedback aportado por el usuario. Esta información es utilizada para asignar coordenadas en un sistema de coordenadas cartesianas, lo que permite la representación de cada emoción en función de su nivel de agradabilidad y energía.

La clasificación de las emociones se lleva a cabo en base a un sistema de coordenadas cartesianas, donde el eje x representa el grado de agradabilidad de la emoción, mientras que el eje refleja la energía asociada a dicha emoción.

Adquisición de Datos EEG:

Se ha desarrollado un protocolo experimental para la evaluación de emociones positivas y negativas. El protocolo se basa en la adquisición de datos electroencefalográficos (EEG) en 16 electrodos ubicados en el cuero cabelludo. Los electrodos están distribuidos estratégicamente en áreas frontal y occipital, en puntos anatómicos específicos; FP1, FP2, AF3, AF4, F7, F3, FZ, F4, F8, CP1, CP2, PZ, POZ, PO7, OZ y PO8.

Los participantes en el estudio se someten a un experimento que comprende 8 series, cada una de las cuales implica su reacción ante imágenes de diversas categorías. Estas categorías incluyen imágenes neutrales, escenas de crueldad humana, actos de crueldad hacia animales, imágenes pacíficas e imágenes de serpientes y arañas. Cada serie está compuesta por 11 imágenes, siendo el inicio una imagen neutral, seguida de dos imágenes correspondientes a cada una de las categorías mencionadas.

El procedimiento experimental se adhiere a un protocolo riguroso que comprende una fase de fijación en la imagen durante 3 segundos, seguida por una exposición de 6 segundos a la imagen en cuestión. Posteriormente, se otorga un periodo de descanso de 5 segundos antes de la presentación de la siguiente imagen. Al concluir cada serie, los participantes emiten respuestas subjetivas en relación a la agradabilidad y el nivel de incomodidad que experimentaron al visualizar la imagen. Estas respuestas proporcionan un medio para contrastar las señales neurofisiológicas registradas con las sensaciones emocionales experimentadas por los sujetos.

Clasificación de Emociones:

Preprocesamiento de Señales EEG:

Las señales fueron grabadas con una frecuencia de muestreo de 256 Hz, se midieron 16 canales y se obtuvieron un aproximado de 92,160 muestras por sujeto. Posteriormente se le

aplicó un filtro IIR para la validación de épocas, donde la diferencia de picos debe ser menor a 200 o de otra forma serán desechadas, se eliminan los periodos innecesarios y las señales se dividen en épocas de un tamaño específico. Este tamaño suele ser de 0,1 segundos.

Eliminar artefactos

El primer paso del preprocesamiento es eliminar cualquier artefacto que pueda estar presente en las señales EEG. Los artefactos más comunes son los siguientes:

Artefactos musculares: causados por la contracción de los músculos faciales o del cuello.

Artefactos oculares: causados por el movimiento de los ojos.

Además de que también se eliminan los periodos de descanso debido a la cantidad de ruido y movimiento que contienen.

Resultados

Se realizaron mediciones a 12 participantes, 7 mujeres y 5 hombres, todos entre 20 y 21 años de edad, estudiantes universitarios. Los datos obtenidos fueron las mediciones de valencia y activación generadas a cada una de las imágenes. Se revisó que ninguno hubiera tomado sustancias alucinógenas en las últimas 24 horas, además de que se les pidió ir descansados y con el menor estrés posible.

Generación de imágenes

Mediante la librería de pygame, se desarrolló un código que genera un patrón de filotaxis mediante la creación de círculos cuyo tamaño aumenta gradualmente a medida que se desplazan desde el centro. La posición de cada círculo se calcula utilizando funciones trigonométricas, lo que resulta en una disposición que recuerda a un espiral. Es importante destacar que estos patrones son únicos para cada participante, ya que dependen de los valores previamente obtenidos durante el proceso.

El ángulo de giro de los círculos se modifica según el valor de activación, lo que da como resultado diferentes "pétalos" en el patrón. Asimismo, se utiliza el valor de valencia para ajustar la paleta de colores. Esto permite representar una amplia variedad de emociones mediante transiciones cromáticas. Por ejemplo, la transición de rojo a amarillo podría simbolizar una emoción de alta energía, mientras que la transición de menta a azul podría representar una emoción más tranquila pero placentera. El cambio de verde a amarillo podría indicar una emoción con alta energía pero no tan placentera, entre muchas otras posibilidades.

Conclusión

En todos los escenarios analizados, se observa que al intentar construir un modelo multiclase para las seis categorías de interés, los resultados obtenidos se sitúan aproximadamente al azar, lo que sugiere que la capacidad de discriminación es limitada en este enfoque. No obstante, en todos los casos, es posible identificar modelos de clasificación biclase que superan el nivel de rendimiento aleatorio. Es relevante destacar que estos modelos biclase difieren entre los individuos participantes en el estudio, lo cual enfatiza la necesidad de incorporar información específica de las respuestas de cada sujeto para establecer una relación efectiva entre las imágenes presentadas y sus respectivas reacciones emocionales, subrayando la singularidad de las respuestas emocionales individuales en este contexto de investigación.