

Clasificación de emociones en la atención a partir de señales de electroencefalografía

Autores: Rolando Hernández-Guerrero¹, Laura I. Garay-Jiménez¹

¹ Instituto Politécnico Nacional, UPIITA CDMX, México Rolando.HG13@gmail.com

PALABRAS CLAVE

electroencefalografía, emoción, atención, clasificación.

RESUMEN

Se presenta la propuesta de metodología enfocada al reconocimiento de las emociones en la señal electroencefalográfica bajo un proceso cognitivo con atención, usando diferentes estímulos auditivos como distractores, previamente definidos de manera consciente por el usuario. Se contrastaron los resultados obtenidos visualmente, con el proceso automático y se establece que hay concordancia de los dos métodos y en la selección de los canales para determinar las emociones. Se presenta un análisis conjunto de los clasificadores con mejor desempeño.

1. EXTRACCIÓN DE LOS PARÁMETROS

En la Figura 1, se presenta la metodología de extracción de parámetros a partir de señales de electroencefalografía para la caracterización de la emoción durante un proceso de atención.



Figura 1. Metodología para el análisis de la información.

La finalidad es identificar los parámetros asociados a las señales electroencefalografías suficientemente generales para representar un conjunto de emociones generadas con estímulos auditivos asociados a uno de los cuadrantes del modelo de Russell las cuales son previamente etiquetadas por el participante para el uso de clasificadores automáticos

2. METODOLOGÍA EN LA EVALUACIÓN

En la metodología propuesta en la Figura 2 se detalla la evaluación de los clasificadores para determinar si la información relacionada con la energía y sus radios es suficiente para identificar en que cuadrante del modelo de emociones de Russell se encuentra. Con la herramienta de WEKA versión 3.8.4. se realizó el análisis visual de los atributos considerados, la selección de los atributos relevantes, el proceso de preparación de los atributos y las pruebas sistemáticas de los clasificadores propuestos.



Figura 2. Diagrama de la metodología de evaluación de características.

Se realizó un análisis visual de los atributos utilizando todos los canales, de las clases disponibles, así como una selección de atributos usando los valores predeterminados de los cinco clasificadores reportados como los más eficientes y se agregó el clasificador ZeroR como clasificación de referencia (Baseline) también con valores predeterminados en WEKA. En la Tabla I se presentan los clasificadores y su desempeño.

Tabla I. Desempeño y condiciones de los clasificadores.

Clasificador	Desempeño	Condiciones
J48	94.3%	La evaluación experimental esta basada en datos de la base de datos DEAP.
SMO	96.8%	
KNN	66.9%	Los datos del EEG superficial de 21 sujetos sanos (12-14 años) fueron grabados con 14 canales mientras los sujetos miraban imágenes con cuatro tipos de estímulos emocionales.
NAIVE BAYES	51.6%	Las emociones fueron provocadas en los sujetos utilizando imágenes de International Affective Picture (IAPS)
RANDOM FOREST	53.5%	

3. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS EXTRAÍDAS USANDO LOS DIFERENTES CLASIFICADORES.

El clasificador que mostro un mejor rendimiento en promedio es el clasificador de Random Forest teniendo un promedio total de 79.89%, desempeñándose mejor con los atributos Radios y Energía por bandas. El segundo mejor fue el árbol J48 con un promedio de 71.61%, para este caso la energía por bandas tuvo un promedio mayor. El tercero fue el clasificador de vecinos cercanos con K=3 con 68.03%, con los atributos de radios y bandas.

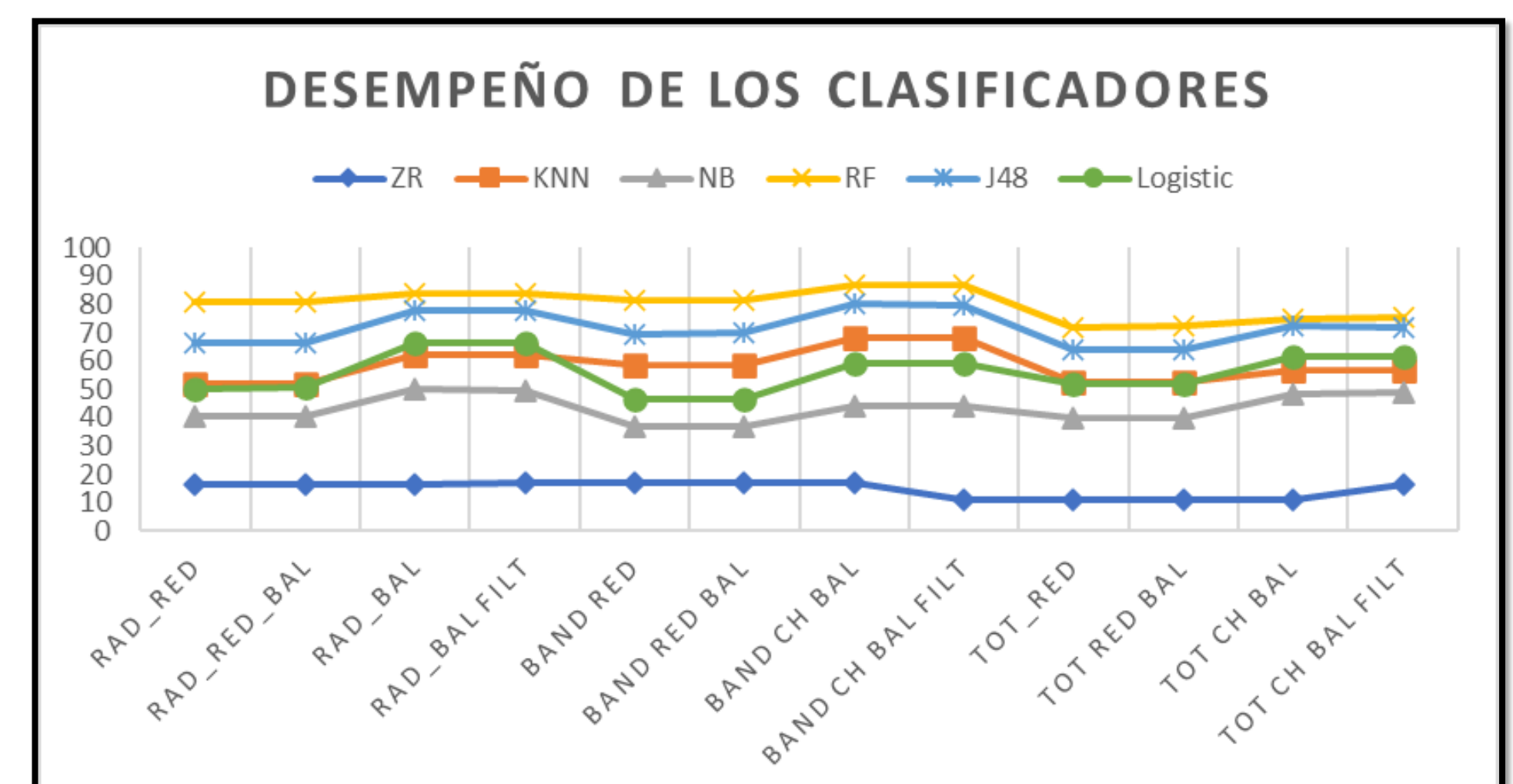


Figura 2. Desempeño de la clasificación referencial usando el clasificador ZeroR.

4. CONCLUSIONES

Se generó la propuesta de metodología enfocada en el reconocimiento de las emociones usando la señal electroencefalográfica bajo un mismo proceso cognitivo con atención, usando estímulos auditivos como distractores, previamente etiquetados de manera consciente por el usuario. Esta metodología permitió identificar a la energía por bandas y los radios entre ellas como los mejores parámetros de estudio. Nuestro sistema alcanzó una precisión media del 79.89% para Random Fores y 71.61% para J48, clasificando las emociones usando el modelo de Russell, demostrando una ventaja sobre los sistemas de reconocimiento de emociones a partir de los canales seleccionados así como de las diferentes variantes que se contemplan para las clasificaciones.

Parte de los trabajos del Laboratorio LIPS contacto@labips.com.mx
Participación BEIFI proyecto: 20200810