

Evaluación de espectrogramas en redes neuronales convolucionales para la detección de la enfermedad de Parkinson

Marta Eugenia Suarez¹, Verónica Inés Aubin², Renata Silvia Guatelli²

1- Universidad Nacional Arturo Jauretche, 2- Universidad Nacional de La Matanza

martaeuge@gmail.com
{vaubin,rguatelli}@unlam.edu.ar

Contexto

Se presenta una línea de investigación que es parte del proyecto "C2-ING-140", "Análisis comparativo de Espectrogramas para la Detección de la Enfermedad de Parkinson mediante Inteligencia Artificial". Esta línea propone el estudio comparativo de distintas representaciones espectrales y su impacto en el desempeño de los modelos de clasificación por un método objetivo y no invasivo para el diagnóstico precoz de la enfermedad de Parkinson (EP) mediante el uso de CNN.

El proyecto continúa investigaciones previas y se desarrolla en la Universidad Nacional de La Matanza en colaboración con la Universidad Nacional del Oeste y el Hospital Posadas, lo que permite trabajar con datos clínicos reales. Además, se busca evaluar la robustez de los modelos comparando grabaciones obtenidas en condiciones controladas y con dispositivos móviles, y ampliar la base de datos HUNIPA mediante la incorporación de información multimodal.

Líneas de Investigación y Desarrollo

Este trabajo evalúa el desempeño de modelos de clasificación automática basados en redes neuronales convolucionales aplicados a distintas representaciones espectrales de la voz, proponiendo un análisis sistemático y comparable de modelos y representaciones, aspecto que en la literatura suele abordarse de forma fragmentada.

Para ello, se comparan diferentes tipos de espectrogramas, como STFT, Mel-espectrogramas con y sin normalización PCEN, transformadas wavelet, coeficientes cepstrales y representaciones de frecuencia constante. Cada una de estas técnicas resalta distintas características de la señal en el dominio tiempo-frecuencia, lo que puede impactar de manera diferente en la capacidad de los modelos para detectar patrones asociados a la enfermedad.

Los experimentos se realizan utilizando la base de datos HUNIPA-2019, desarrollada en el marco de esta línea de investigación, y se evalúan mediante métricas estándar de clasificación

Resultados Esperados y Obtenidos

Se espera que el análisis comparativo de distintas representaciones espectro-temporales de la señal de voz, procesadas mediante redes neuronales convolucionales, permita identificar las configuraciones que capturan con mayor eficacia las alteraciones acústicas asociadas a la enfermedad de Parkinson en estadios tempranos.

Los resultados preliminares, presentados en CONAIISI 2025 con Mel-espectrogramas normalizados (PCEN) y AlexNet sobre la base de datos HUNIPA - 2019, mostraron desempeños comparables a la literatura: aunque la precisión global fue menor que con STFT, se observó una mejora en la tasa de sensibilidad, lo que refuerza el potencial de este enfoque para escenarios de cribado clínico, donde minimizar los falsos negativos resulta prioritario aún a costa de un mayor número de falsos positivos.

Esto indica que la elección de la representación espectral impacta en las métricas clínicamente relevantes y aporta criterios para desarrollar sistemas de diagnóstico temprano más sensibles y aplicables en entornos clínicos.

Se prevé la transferencia tecnológica a organismos como el Hospital Posadas y potenciales usuarios del área de salud, contribuyendo al desarrollo de un método de detección aplicable como herramienta de apoyo al diagnóstico clínico.

Formación de Recursos Humanos

Sobre la base de esta investigación se está desarrollando la Tesis de Maestría en ciencias de datos de Marta Eugenia Suárez