

Referencia: SN-056-2021	Carácter Nacional o Internacional del Proyecto: Proyecto Nacional	
Línea Estratégica de I+D+i Principal: Metodologías de análisis de seguridad.		
Título de Proyecto	Entidad/es Investigadora/s Colaboradora/s	Año inicio-Finalización prevista
Mejoras en las nuevas técnicas de inteligencia artificial para la detección de anomalías en reactores nucleares - Improving New AI Techniques focussed to Anomalies Detection in Nuclear Reactors (INAIA).	Universitat Politècnica de València	2021-2024
DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO		
<p>Este proyecto tiene como objetivo el desarrollo de técnicas de monitorización básicas que permitan la detección temprana y caracterización de anomalías en los reactores nucleares en funcionamiento, antes de que dichas anomalías tengan un efecto adverso en la disponibilidad y seguridad de la planta. Con el envejecimiento del parque nuclear es importante desarrollar e implementar técnicas robustas de diagnóstico del núcleo del reactor.</p> <p>La monitorización de tales reactores a través de modelos complejos se ha vuelto de gran interés para mantener un alto nivel de disponibilidad y seguridad. Se plantea un marco de aprendizaje profundo para la deconvolución de las funciones de transferencia del reactor a partir de fuentes de ruido neutrónico inducidas con perturbaciones. Esta deconvolución permite la identificación y localización de las fuentes de perturbación del núcleo del reactor a partir de las lecturas de los detectores de neutrones en los reactores de agua a presión. Se ha desarrollado una red neuronal convolucional 3D (3D-CNN) y una red neuronal recurrente (RNN) de memoria a corto plazo largo (LSTM), cada una para estudiar las señales presentadas en el dominio de frecuencia y tiempo, respectivamente. El objetivo general propuesto es la optimización de dichas redes con las que se lograrán resultados de clasificación del tipo de perturbación en el dominio de la frecuencia o del tiempo, con una alta precisión, y la localización de la o las fuentes de perturbación. Como objetivo específico, tras la optimización en el dominio de la frecuencia y del tiempo de las redes neuronales, se plantea la aplicación a planta en un reactor KWU PWR de 3 lazos.</p> <p>Las técnicas básicas de diagnóstico y supervisión existentes se basan principalmente en técnicas básicas de procesamiento de señales exclusivamente. En este proyecto se plantea combinar técnicas de procesamiento de señales y aprendizaje automático utilizando métodos de última generación para el modelado de la función de transferencia del reactor. Esto resultará en la detección temprana de anomalías. Además, las técnicas de diagnóstico y monitorización del núcleo se probarán con datos reales de la planta de varios tipos de reactores: un PWR pre-KONVOI de 3 lazos y un reactor PWR pre-KONVOI de 4 lazos.</p> <p>Este proyecto está en línea con la hoja de ruta tecnológica de la plataforma SNETP (Mejora de la Operación del reactor) en las siguientes categorías: (a) Mejora de la economía de operación, y (b) Mejora de las herramientas de modelado de gestión, monitorización e instrumentación.</p> <p>Este proyecto contribuye a los principios de defensa en profundidad en seguridad nuclear y está en consonancia con el artículo 8b, párrafo 1 de la Directiva de seguridad nuclear Directiva de seguridad nuclear (Directiva del Consejo 2014/87 / Euratom de 8 de julio de 2014 que modifica la Directiva 2009/71 / Euratom por la que se establece un marco comunitario para la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares), en lo que respecta a los siguientes puntos: "Se previenen las operaciones anormales y los fallos", y "Se detectan los fallos".</p>		