

Jornadas Técnicas Industrial Track 4.0



BURGOS, 24 DE OCTUBRE 2023



MUON X-RAY PROJECT

PROF. DR. ANTONIO GONZÁLEZ



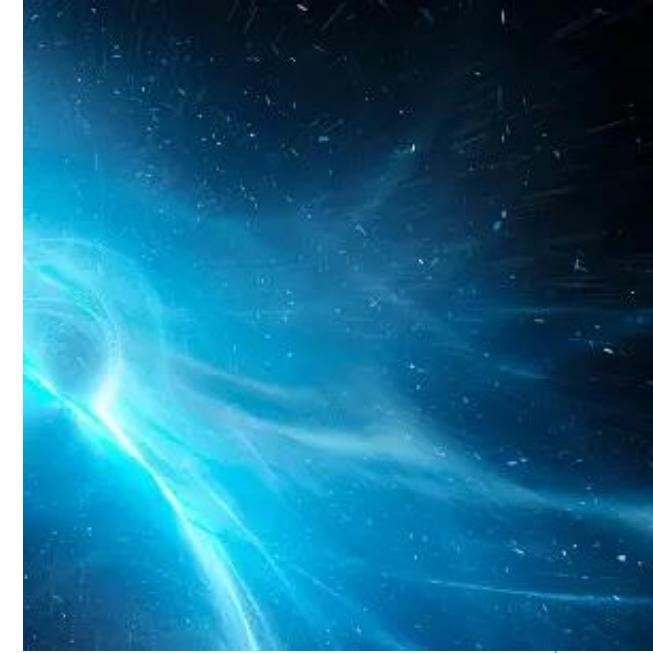
*¿QUÉ ES UN MUÓN Y POR
QUÉ ES IMPORTANTE?*

Los muones y su importancia

Partícula elemental familia de los leptones, que también incluye al electrón.

Carga eléctrica, pero es aproximadamente 207 veces más masivo que el electrón.

Subproductos en reacciones de alta energía, como las que ocurren en los aceleradores de partículas o en la interacción de rayos cósmicos con la atmósfera terrestre



Los muones y su importancia

Presentan relevancia en las siguientes áreas:

1. Detección de defectos y control de calidad
2. Logística y Seguridad
3. Optimización de Procesos y detectar variaciones de densidad pero...

Los muones y su importancia

4. Riesgo para navegación aérea y telecom:

- **Interferencia Electrónica:** causan eventos de un solo bit (SEB, por sus siglas en inglés)
- **Errores en Transistores y Circuitos Integrados:** interacción con semiconductores y causando errores de bit en los sistemas electrónicos, incluidas las redes de telecomunicaciones
- **Interrupción de Servicio y Latencia:** tormentas de rayos → interrupciones temporales o latencia en los servicios de telecomunicación.



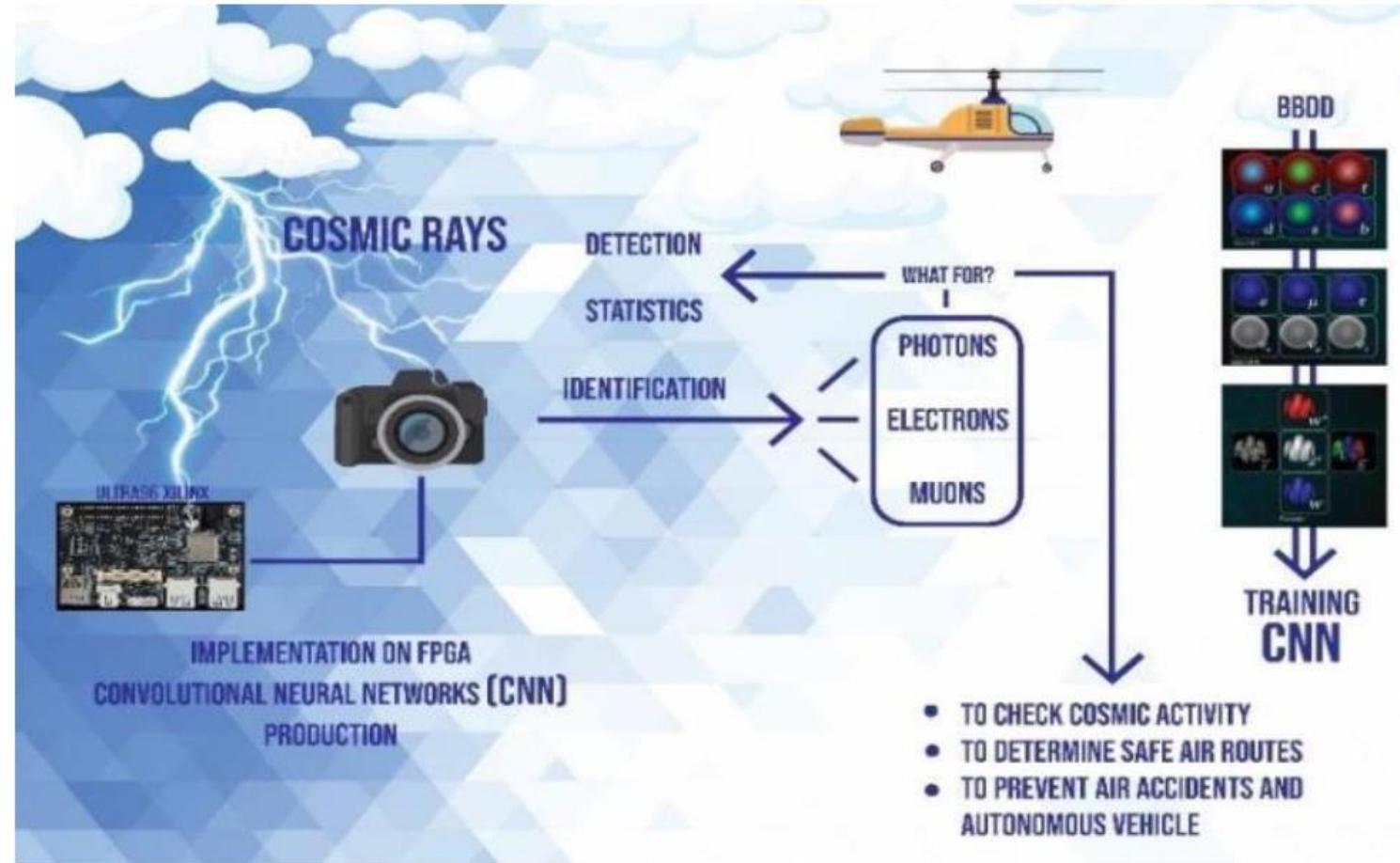
Consorcio X-ray project

Objetivo: detección tormentas muones

Sistema ciber físico



Proyecto X-ray



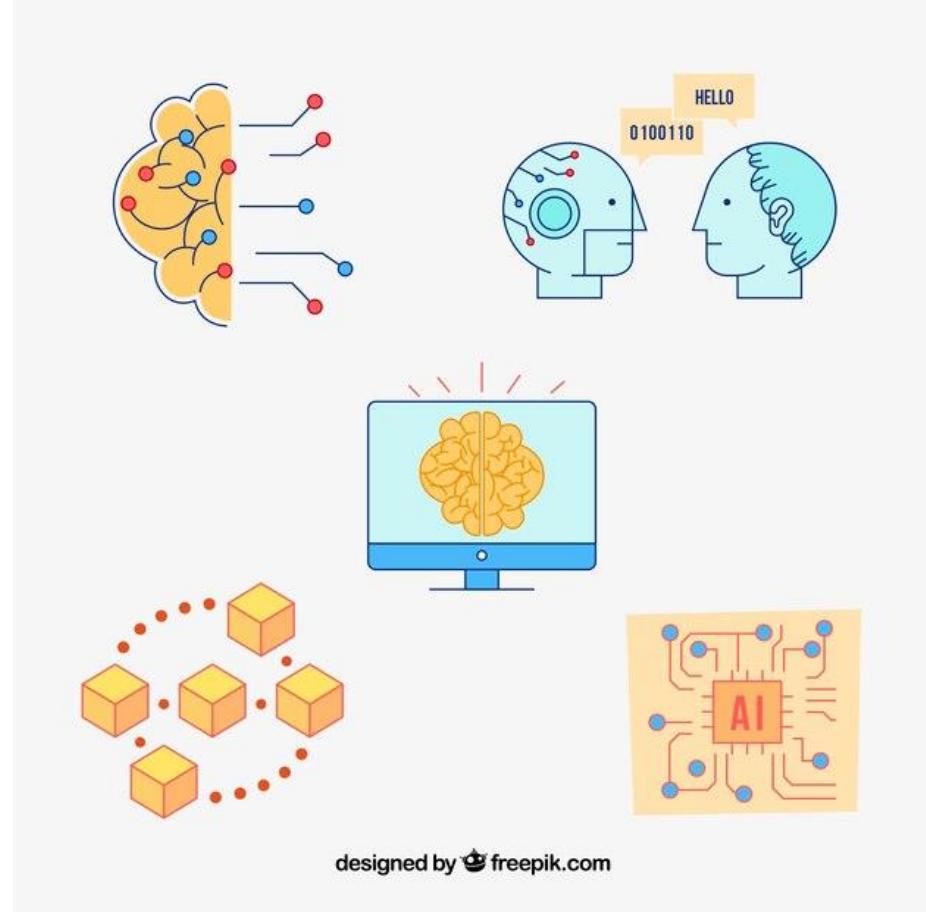
¿Qué es lo más innovador de nuestro proyecto?



Proyecto X-ray con CNN y FPGA!

Redes Neuronales Convolucionales (Convolutional Neural Networks, CNN) son una clase de redes neuronales artificiales que han demostrado ser muy efectivas en tareas relacionadas con el *procesamiento de imágenes, reconocimiento de patrones y aprendizaje automático en general*.

Las CNN están diseñadas para tratar automáticamente y de forma adaptativa patrones espaciales jerárquicos en los datos, lo que las hace muy adecuadas para tareas como la clasificación de imágenes, la detección de objetos y muchas otras aplicaciones en visión por computadora.

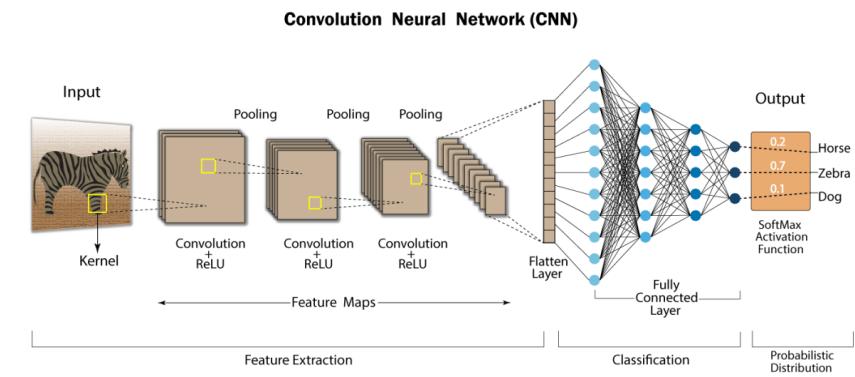


designed by  freepik.com

Proyecto X-ray

¿Cómo se utilizan?

- 1. Preprocesamiento de Datos:** Normalmente, las imágenes se normalizan y a veces se aumentan mediante técnicas como la rotación, el recorte, etc.
- 2. Entrenamiento:** Se utiliza un conjunto de imágenes etiquetadas para entrenar la red. Durante este proceso, los parámetros de la red se ajustan para minimizar una función de pérdida, que generalmente es una medida de la diferencia entre las predicciones de la red y las etiquetas verdaderas.
- 3. Evaluación y Ajuste:** Después del entrenamiento inicial, la red se evalúa utilizando un conjunto de datos de prueba. Los hiperparámetros y la arquitectura pueden ajustarse según sea necesario.
- 4. Implementación:** Una vez entrenada y afinada, la CNN puede implementarse en aplicaciones en tiempo real para tareas como la clasificación de imágenes, la detección de objetos o cualquier otra tarea para la cual fue entrenada.



Proyecto X-ray

5. Implementación en FPGA: Field-Programmable Gate Arrays es un área de investigación y desarrollo activa que busca aprovechar la alta eficiencia en términos de energía y la paralelización que ofrecen los FPGAs.

Ventajas de utilizar FPGAs para CNNs:

- **Eficiencia Energética:** más eficientes en términos de energía en comparación con las CPU y GPU para ciertos cálculos.
- **Paralelización:** permiten una paralelización más efectiva de las operaciones, útil para operaciones de convolución y pooling en las CNNs.
- **Flexibilidad:** pueden ser reprogramados para adaptarse a diferentes arquitecturas de red, facilita actualizaciones y optimizaciones.



Proyecto X-ray

GANNT CHART

PROJECT TITLE	Deep Ray X-ray muon project	COMPANY NAME	DIHBU
PROJECT MANAGER	AGF	Last update	06/10/23



Proyecto X-ray



¡Buscamos partners
para realizar pruebas
de campo en 2024!

¡Gracias!

Antonio@ada-ai.consulting



Antonio González Fernández PhD.
Sales & Marketing Professor | IE Business School |
Entrepreneur

