

La fotónica revoluciona el tratamiento de imágenes

Unos investigadores respaldados por la Unión Europea analizan la evolución de las redes neuronales convolucionales fotónicas integradas y presentan dos métodos alternativos para mejorar el rendimiento de vanguardia.



ECONOMÍA DIGITAL



En los últimos años, se ha incrementado de forma asombrosa la demanda de la capacidad informática para el procesamiento cognitivo de imágenes y vídeo. Para lograr un mejor rendimiento en este ámbito, los científicos se han centrado en las redes neuronales convolucionales (CNN, por sus siglas en inglés), un tipo de arquitectura de red para algoritmos de aprendizaje profundo que se utiliza para tareas de reconocimiento de imágenes y procesamiento de datos de

píxeles. Sin embargo, aunque las CNN ofrecen mejores prestaciones, también consumen mucha más energía y memoria, por lo que los investigadores han recurrido a la fotónica para mejorarlas.

Un nuevo [estudio](#) que cuenta con el apoyo de los proyectos NEoteRIC y PROMETHEUS, financiados con fondos europeos, arroja algo de luz sobre el panorama en rápida evolución de las arquitecturas neuromórficas fotónicas integradas para la aplicación de las CNN. El estudio se ha publicado en la revista «Intelligent Computing».

Las CNN están diseñadas para aprender automáticamente representaciones jerárquicas a partir de datos de entrada, y cuanto más profundas sean y más parámetros de formación se les den, mejor funcionan. Sin embargo, como se explica en un [comunicado de prensa en EurekAlert!](#), esta mejora implica un consumo de energía y unos requisitos de memoria significativamente mayores. El intento de resolver este problema mediante chips multiproceso y procesamiento paralelo aumenta aún más el consumo de energía. Esto «plantea problemas tanto en

términos de costes financieros como de impacto ecológico cuando se amplíen los sistemas».

La solución está en la fotónica, con su capacidad de aprovechar las propiedades de la luz para mejorar la transmisión y el procesamiento de datos. El estudio ofrece una visión general de las CNN fotónicas integradas actuales que abordan el exigente campo del procesamiento ultrarrápido de imágenes. Analiza núcleos fotónicos que operan como CNN, «abarcando tanto la funcionalidad de una red neuronal convencional como la de su homóloga de impulsos».

Perspectivas diferentes

El análisis también presenta dos métodos fotónicos alternativos que no se limitan a trasladar los conceptos de las redes neuronales directamente al dominio óptico, sino que ofrecen una perspectiva diferente en este campo en rápida evolución. Estos dos métodos combinan el procesamiento fotónico, el electrónico digital y el bioinspirado basado en eventos, con lo que se aprovechan al máximo sus respectivas ventajas. «Estos métodos pueden ofrecer un rendimiento superior al de vanguardia, al tiempo que se basan en una tecnología realista y escalable», se informa en el estudio.

El primer método se basa en una plataforma fotónica integrada y una técnica de fragmentación del espectro óptico. Prescinde de los circuitos complicados o preprocesamiento de las imágenes y utiliza filtros especiales que dividen la imagen en distintas partes en función de sus colores y patrones y, a continuación, extraen las características importantes de la imagen. En el comunicado de prensa se explica: «Gracias a este método, la máquina es escalable, lo que significa que puede procesar imágenes más grandes y complejas. Consume muy poca energía, ya que solo necesita una pequeña cantidad de energía para detectar la luz y procesar las señales. Además, funciona al instante, sin retardo alguno, por lo que puede procesar imágenes en tiempo real».

El segundo método sigue una ruta bioisomórfica que combina neuronas láser de impulsos miniaturizadas con entrenamiento bioinspirado no supervisado en una arquitectura profunda. «Las neuronas láser simulan el comportamiento de impulsos de las neuronas biológicas, lo que les proporciona robustez frente al ruido. El entrenamiento bioinspirado no supervisado extrae de forma autónoma las características significativas de los datos, lo que permite el reconocimiento de patrones sin etiquetas explícitas. El procesamiento de la información basado en la fotónica ofrece eficiencia energética. Aprovechando estas tecnologías, el acelerador logra la resiliencia al ruido y un menor consumo de energía».

El proyecto NEoteRIC (NEuromorphic Reconfigurable Integrated photonic Circuits as artificial image processor) finaliza en diciembre de 2023. El proyecto PROMETHEUS

(PROgramable integrated photonic neuromorphic and quantum networks for High-speed imaging, communications and security applications) finaliza en agosto de 2025.

Para más información, consulte:

[Sitio web del proyecto NEoteRIC](#) 

[Sitio web del proyecto PROMETHEUS](#) 

Palabras clave

NEoteRIC, PROMETHEUS, fotónica, procesamiento, procesamiento de imágenes, red neuronal convolucional

Proyectos conexos



NEuromorphic Reconfigurable Integrated photonic Circuits as artificial image processor

NEoteRIC

20 Mayo 2025

PROYECTO



PROgrammable integrated photonic neuromorphic and quantum networks for High-speed imaging, communications and security applications

PROMETHEUS

15 Septiembre 2022

PROYECTO

Artículos conexos



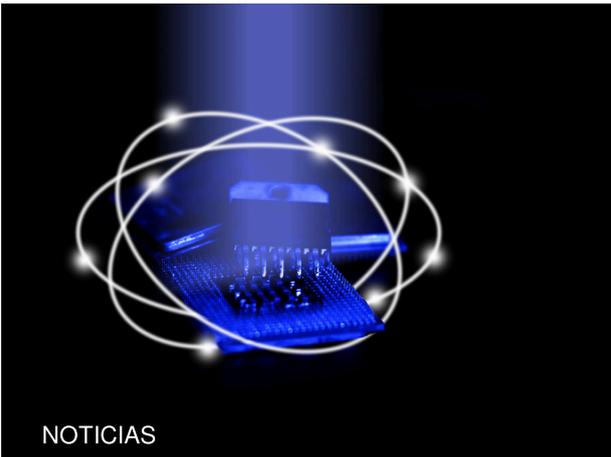
NOTICIAS

AVANCES CIENTÍFICOS

Allanar el camino para unas redes de comunicación cuántica seguras



18 Septiembre 2024



NOTICIAS

AVANCES CIENTÍFICOS

Un portal para acelerar el desarrollo de la tecnología fotónica del silicio



7 Mayo 2024



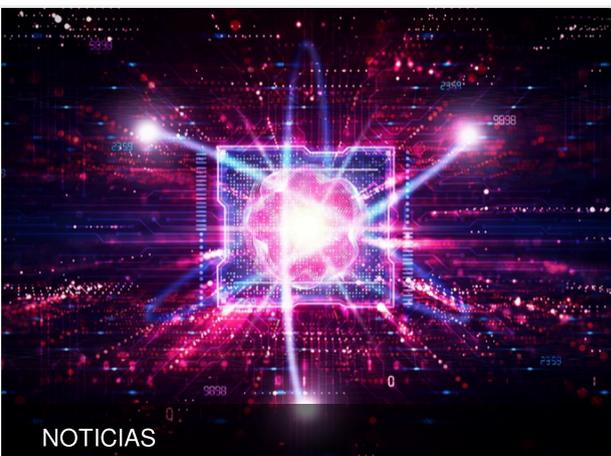
NOTICIAS

AVANCES CIENTÍFICOS

Entrelazar iones atrapados a doscientos metros de distancia



21 Febrero 2023



NOTICIAS

AVANCES CIENTÍFICOS

Presentación del mayor procesador fotónico cuántico hasta la fecha



7 Junio 2022

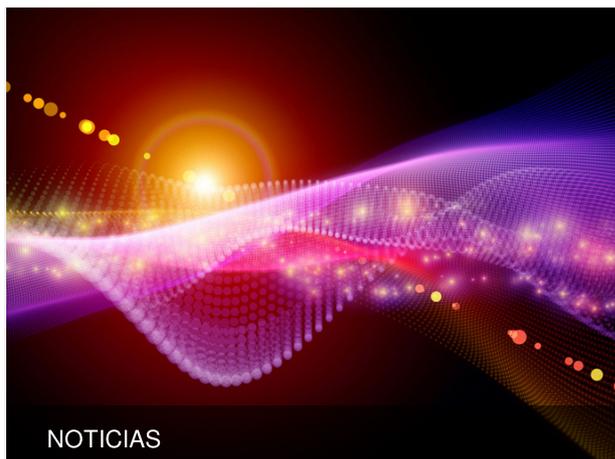


AVANCES CIENTÍFICOS

La investigación cuántica financiada con fondos europeos se pone manos a la obra



13 Octubre 2021



AVANCES CIENTÍFICOS

La industria fotónica europea ocupa el segundo puesto de la clasificación mundial



4 Agosto 2021

Última actualización: 7 Septiembre 2023

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/446127-revolutionising-image-processing-with-photonics/es>

European Union, 2025