



XXXI SEMANA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN MATEMÁTICAS

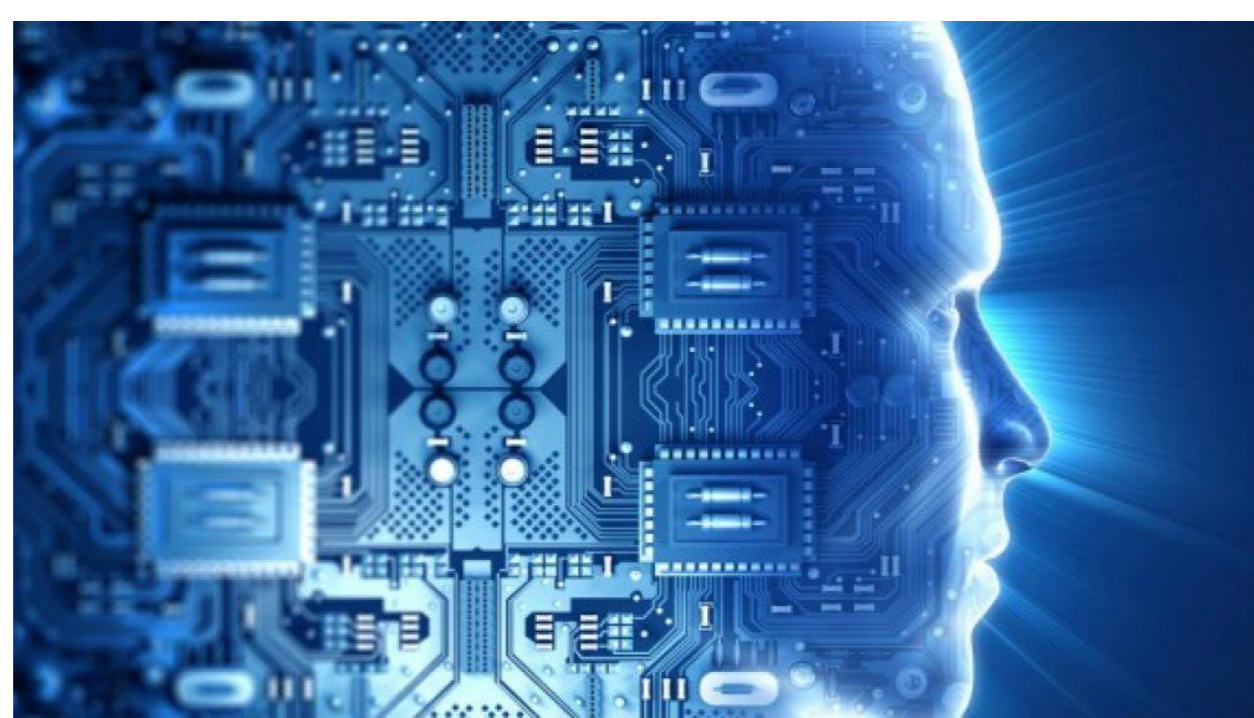
Computación Neuromórfica

Francisco Javier Castro Márquez, José Francisco Almada Valenzuela, José Rodrigo Calles Villaescusa, Cesar Adrian Pacheco Pacheco, Dra. María de Guadalupe Cota Ortiz

Introducción

La computación tradicional está llegando a su límite, y no podemos cruzar ese límite sin tener que hacer cambios realmente grandes en la forma que estructuramos las computadoras. Una de las propuestas para cruzar esos límites es la computación neuromórfica, un concepto desarrollado por Carver Mead en los años 80.

La computación neuromórfica es el diseño y la ingeniería de chips computacionales que utilizan la misma física computacional que utilizada por nuestro propio sistema nervioso.



Aplicaciones en el campo

Identificación de patrones: los algoritmos neuromórficos son muy eficientes cuando su propósito es seleccionar un conjunto de objetos heterogéneos analizando su semejanza con uno o varios modelos.

Aprendizaje automático: los algoritmos neuromórficos pueden ser utilizados para analizar un conjunto finito de datos con el propósito de inferir nuevo conocimiento a partir de un conjunto potencialmente infinito de datos.

Búsqueda de la mejor solución: los algoritmos neuromórficos encajan con los problemas de optimización. Su propósito es encontrar la solución óptima a un problema en tiempo real y de forma sostenida.

Loihi

Loihi es un ejemplo de un chip basado en la tecnología neuromórfica, el cual incorpora 128 núcleos, y alrededor de 130.000 neuronas. Gracias a estas características, cada una de sus neuronas es capaz de comunicarse con miles de neuronas con las que convive, emulando a las redes neuronales de nuestro propio cerebro.

Al combinar varias unidades de este chip, es posible crear sistemas que son capaces de adaptarse a cargas de trabajo sensiblemente altas y procesos con gran exigencia, como es capaz de realizar el sistema Kapoho Bay, que contiene dos chips Loihi, lo cual le permite identificar gestos en tiempo real, leer braille, entre otros procesos.



¿Qué es la Computación Neuromórfica?

Lo que propone la computación neuromórfica es emular el comportamiento del sistema nervioso animal en general, y el del cerebro en particular. El punto de partida que en su momento describió Carver Mead consistía en aproximarse a los transistores como dispositivos de naturaleza analógica, y no como conmutadores digitales. Este enfoque parece el apropiado porque el comportamiento de los transistores se parece a la manera en que las neuronas se comunican entre ellas mediante impulsos eléctricos, este mecanismo se conoce como sinapsis neuronal.

El propósito de esta disciplina es desarrollar sistemas electrónicos que sean capaces de procesar la información de una forma más eficiente. De hecho, aspiran a ser tan eficientes como un cerebro orgánico, el cual es capaz de llevar a cabo mucho trabajo con muy poca energía, y, además, la manera en que procesa la información lo hace muy hábil cuando se enfrenta a algunos problemas, pero también muy ineficiente ante otros. Esto explica que un procesador neuromórfico puede resolver algunos problemas en menos tiempo e invirtiendo menos energía que un ordenador clásico, pero en otros puede ser mucho más ineficiente que este último.



Conclusión

La computación siempre busca ir avanzando, pero la computación tradicional tiene sus límites. Por eso se desarrollan conceptos como el de la computación neuromórfica, que busca imitar los sistemas biológicos, para así tener sistemas que puedan resolver tareas altamente complicadas que tardarían mucho tiempo en ejecutarse con la computación tradicional, y de una forma mucho más eficiente.

El potencial de la computación neuromórfica es muy alto, y puede traer avances realmente emocionantes al área de la computación.

Referencias

- <https://www.xataka.com/investigacion/ingenieria-neuromorfica-que-sirve-como-puede-salvarnos-vida-chip-intel-que-capaz-oler>
- <https://www.xataka.com/investigacion/computacion-neuromorfica-mejor-que-le-ha-pasado-a-inteligencia-artificial-como-funciona-que-hace-prometedora>
- Referencias: Ros, E., Pelayo, F. J., Prieto, A., & del Pino, B. (2002). Ingeniería Neuromórfica: El papel del hardware reconfigurable. *Actas de las II Jornadas sobre Computación Reconfigurable y Aplicaciones (JCRA'2002)*, 89-92.