

 Inhalt archiviert am 2024-04-19

Schnellere Computerprozessoren mit Hilfe von Licht

Forscher haben einen Computerbeschleunigungschip der nächsten Generation entwickelt, der mittels Licht Daten schneller als je zuvor verarbeitet und dabei weniger Energie verbraucht.



© kkssr, Shutterstock

Wir befinden uns im Zeitalter der kognitiven Informatik, in dem Maschinen die Denkweise des Menschen simulieren, wenn es um komplexe Probleme geht, für die es keine klaren oder eindeutigen Lösungen gibt. Um das menschliche Denken replizieren zu können, müssen bei dieser Art der Informatik riesige Datenmengen mit hoher Geschwindigkeit verarbeitet werden – etwas, das derzeitige Computer nicht effizient tun können. Nun verspricht ein von einem internationalen Forschungsteam vorgestellter revolutionärer Ansatz, das maschinelle Lernen erheblich zu beschleunigen.

Zum Teil unterstützt durch die EU-finanzierten Projekte Fun-COMP (Functionally scaled computing technology: From novel devices to non-von Neumann architectures and algorithms for a connected intelligent world), PINQS (Photonic integrated quantum transceivers) und PROJESTOR (PROJECTED MEMRISTOR: A nanoscale device for cognitive computing) haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler einen speziellen Hardware-Beschleuniger entwickelt, der Daten mit Licht verarbeitet. Der integrierte photonische Hardware-Beschleuniger ist in der Lage, Billionen von Operationen pro Sekunde auszuführen, wie in ihrer in der Zeitschrift „Nature“ veröffentlichten [wissenschaftlichen Arbeit](#)  zu lesen ist. „Herkömmliche Computerchips basieren auf elektronischer Datenübertragung und sind vergleichsweise langsam, aber lichtbasierte Prozessoren – wie der in unserer Arbeit

entwickelte – ermöglichen es, komplexe mathematische Aufgaben mit hundert- oder sogar tausendfacher Geschwindigkeit und bei enorm reduziertem Energieverbrauch zu verarbeiten“, erklärt Mitautor Prof. C. David Wright vom Projektkoordinator Fun-COMP der Universität Exeter in einem auf der Website ‚Phys.org‘ veröffentlichten [Artikel](#) .

Was steckt hinter der Technologie?

Der integrierte photonische Hardware-Beschleuniger, oder Tensor-Kern, verwendet Phasenübergangsmaterial-Speicherarrays sowie photonische Chip-basierte optische Frequenzkämme, um parallelisiertes photonisches In-Memory-Computing zu erreichen. Die Berechnung ist in der Lage, in Frequenzen von mehr als 14 GHz zu arbeiten, „begrenzt nur durch die Geschwindigkeit der Modulatoren und Photodetektoren“, heißt es in der wissenschaftlichen Arbeit. „Unsere Studie ist die erste, die Frequenzkämme im Bereich der künstlichen neuronalen Netze einsetzt“, erläutert Mitautor Prof. Wolfram Pernice vom PINQS-Projektkoordinator Universität Münster in dem ‚Phys.org‘-Artikel.

KI-Anwendungen für Photonik-Prozessoren

„Unsere Ergebnisse könnten eine Vielzahl von Anwendungen haben“, merkt Mitautor Prof. Harish Bhaskaran von der Universität Oxford im selben Artikel an. „Eine photonische TPU [Tensor-Prozessor] könnte schnell und effizient riesige Datensätze verarbeiten, die für medizinische Diagnosen verwendet werden, etwa von CT-, MRT- und PET-Scannern.“ Andere datenintensive KI-Anwendungen, für welche die integrierte Photonik ein großes Potenzial aufweist, sind das autonome Fahren, die Live-Videoverarbeitung sowie Cloud-Rechendienste der nächsten Generation.

Das vierjährige Projekt Fun-COMP konzentriert sich auf die Entwicklung industrierelevanter Technologien, die über die derzeit herkömmlichen Verarbeitungs- und Speicheransätze hinausgehen. PINQS verwendet nanophotonische Schaltkreise, die mit supraleitenden Nanostrukturen und Kohlenstoff-Nanoröhren ausgestattet sind, um skalierbare photonische Quantenchips zu schaffen, welche bei der linearen Quantenoptik und Quantenkommunikation auftretende Hindernisse überwinden. PROJESTOR erforscht das Projector-Konzept, ein Gerät, das sich an die Geschichte des Stroms erinnert, der zuvor durch es geflossen ist. Das letztgenannte Projekt endet im Juni 2021, während die ersten beiden Projekte im Jahr 2022 abgeschlossen werden.

Weitere Informationen:

[Projektwebsite Fun-COMP](#) 

[PINQS-Projekt](#)

[PROJESTOR-Projekt](#)

Schlüsselbegriffe

[Fun-COMP](#)

[PINQS](#)

[PROJESTOR](#)

[photonisch](#)

[Computing](#)

[Daten](#)

[Beschleuniger](#)

[Licht](#)

Verwandte Projekte



European Research Council
Established by the European Commission

Photonic integrated quantum transceivers

PINQS

6 September 2024

PROJEKT



European Research Council
Established by the European Commission

PROJECTED MEMRISTOR: A nanoscale device for cognitive computing

PROJESTOR

23 August 2022

PROJEKT

The logo for Horizon 2020, consisting of a solid blue square with the words 'HORIZON' and '2020' in white, bold, uppercase, sans-serif font, stacked vertically.

Functionally scaled computing technology: From novel devices to non-von Neumann architectures and algorithms for a connected intelligent world

Fun-COMP

6 September 2024

PROJEKT

Verwandte Artikel



WISSENSCHAFTLICHE FORTSCHRITTE

Einführung der ersten zertifizierungsfähigen Lösung für die Mehrkern-Timing-Analyse



10 Mai 2022



WISSENSCHAFTLICHE FORTSCHRITTE

Die europäische Photonikindustrie belegt weltweit den 2. Platz



4 August 2021



WISSENSCHAFTLICHE FORTSCHRITTE

Rechnen mit Lichtgeschwindigkeit? Verwirklichung schneller und energieeffizienter Speicher und Prozessoren



15 Januar 2020



WISSENSCHAFTLICHE FORTSCHRITTE

Plasmoniktechnologie ebnet den Weg für die Massenherstellung von Hochleistungs-Chips



19 Juni 2019



GPGPU der neuen Generation erhöhen die Energieeffizienz um eine Größenordnung



27 März 2018

Letzte Aktualisierung: 27 Januar 2021

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/428910-making-computer-processors-faster-with-the-help-of-light/de>

European Union, 2025