



Energieeffiziente KI-Chips für die Erkennung von Vorhofflimmern

Ein System zur zuverlässigen Detektion von Vorhofflimmern, welches so energieeffizient wie möglich ist – das war die Aufgabe des Pilotinnovationswettbewerbs des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).

KI-Systeme können die Gesundheitsversorgung verbessern, Heilungschancen für Patienten und Patientinnen erhöhen sowie Ärztinnen und Ärzte bei ihren Diagnosen unterstützen. Aber sie verbrauchen auch enorm viel Strom. Zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS wurde eine Arbeitsgruppe unserer Abteilung »High Performance Computing« mit dem ersten Preis ausgezeichnet. Ihr Projekt HALF (Holistisches AutoML für FPGAs) ist ein ganzheitlicher Ansatz zur Optimierung von künstlichen Neuronalen Netzen und FPGA (Field Programmable Gate Arrays)-Architekturen. Für den Wettbewerb musste das Neuronale Netz nicht nur die Performance berücksichtigen, sondern um den Faktor Energieeffizienz ergänzt werden, damit das gefährliche Vorhofflimmern mit der minimal nötigen Anzahl an Rechenoperationen erkannt wird.

KI-Modell entscheidet über Energieverbrauch der Hardware

Doch wie findet man genau die Netze, die den definierten Ansprüchen und Vorgaben entsprechen? »Hier gibt es verschiedene Suchstrategien, wobei wir einen evolutionären Ansatz verwenden. Wir starten mit zehn verschiedenen zufällig gewählten Netzen, trainieren und prüfen sie. Anschließend wählen wir die beiden besten Netze aus und mutieren sie, sodass zehn neue Netzvarianten entstehen«, erläutert Dr. Jens Krüger. »Diesen Vorgang wiederholen wir, bis



wir das beste Netz gefunden haben. Dies ist ein Verfahren des automatisierten Maschinellen Lernens – oder AutoML.«

Auf der Suche nach dem idealen Netz

Diesen Prozess erweitern die Forschenden um einen ganzheitlichen Ansatz, der nicht nur das Neuronale Netz, sondern auch die Hardware betrachtet, da das KI-Modell den Energieverbrauch der Hardware beeinflusst. Dafür verwenden sie FPGAs in Form programmierbarer Chips. Ein FPGA lässt sich zudem beliebig oft neu programmieren – sehr hilfreich bei der Suche nach dem optimalen Neuronalen Netz.

Dadurch ist nun eine neue vereinheitlichende Methodik entstanden, die energieeffizient ist, die Entwicklungszeit für optimale neuronale Netzwerktopologien reduziert und entsprechende FPGA-Implementierungen ermöglicht. Diese Softwarewerkzeuge eignen sich nicht nur für FPGAs, sondern auch für verschiedenste Chips und Systemarchitekturen und ermöglichen die Auswertung von Patientendaten auch auf mobilen Geräten. Dieses Potenzial hat das BMBF erkannt und prämiert.

Kontakt

Dr. Jens Krüger
Abteilung »High Performance Computing«
Telefon +49 631 31600-4541
jens.krueger@itwm.fraunhofer.de



Weiterführende Informationen unter www.itwm.fraunhofer.de/half