

PRESSEMITTEILUNG

PRESSEMITTEILUNG9. April 2024 || Seite 1 | 2

Fraunhofer IIS entwickelt energieeffizienten Mixed-Signal KI-Beschleuniger

Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS hat im Rahmen des EU-Förderprojekts ANDANTE einen der ersten Mixed-Signal-Inferenz-Beschleuniger entwickelt: ADELIA Gen2.

ADELIA Gen2 ist ein hochspezialisierter KI-Inferenzbeschleuniger-Chip, der aus dem EU-Förderprojekt ANDANTE hervorgegangen ist. ADELIA steht für »Analog Deep Learning Inference Accelerator« und nutzt analoges In-Memory Computing, um stromsparend und energieeffizient tiefe Neuronale Netze (DNNs) zu verarbeiten, d.h. der Chip kann komplexe Aufgaben mit Künstlicher Intelligenz (KI) energieeffizient durchführen. Dies wird erreicht, indem die energieeffiziente analoge Schaltungstechnik zur Berechnung von Multiply-and-Accumulate-Operationen mit der Flexibilität von digitalen Systemen in einem Mixed-Signal-System bestehend aus sechs NPUs (Neural Processing Units) kombiniert wird. Damit ist der ADELIA Gen2-Beschleuniger einer der ersten seiner Art, der sowohl skalierbar als auch voll konfigurierbar ist, womit der Einsatz in unterschiedlichsten Anwendungsfällen mit jeweils optimierten Neuronalen Netzen (NNs) möglich ist.

Etablierte Systeme nutzen üblicherweise noch rein digitale Inferenz-Beschleuniger als Grundlage für die Entscheidung der KI. Diese digitalen Beschleuniger sind aber vergleichsweise energieintensiv und langsamer als analoge. ADELIA geht einen Schritt weiter. Durch Kombination von analogem und digitalem Computing wird die Inferenz-Erzeugung im Vergleich mit rein digitalen Beschleunigern um den Faktor zehn effizienter.

Das volle Potenzial der analogen Hardware kann dabei jedoch nur durch eine aufeinander abgestimmte Hard- und Softwareentwicklung im Co-Design genutzt werden. Die eigenen Software-Toolchains dienen dem Training und der Übertragung der neuronalen Netze auf die Hardware. Generator-Tools für die Synthese der analogen Schaltungen reduzieren zudem die Entwicklungszeiten.

Ultra Low power: ADELIA Gen 2 ist energieeffizient

Der Adelia-Chip wurde mit Hilfe der 22FDX® GlobalFoundries Technologie entwickelt und demonstriert in unterschiedlichen Anwendungen eine Sprachaktivitätserkennung

Leitung Unternehmenskommunikation

Thoralf Dietz | Telefon +49 9131 776-1630 | thoralf.dietz@iis.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS | Am Wolfsmantel 33 | 91058 Erlangen | www.iis.fraunhofer.de

Redaktion

Syndia Seitz | Telefon +49 9131 776-4403 | syndia.seitz@iis.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS | www.iis.fraunhofer.de

von unter 200 μ W. Profitieren können von der KI vor allem batteriebetriebene Systeme, bei denen eine lange Batterielaufzeit benötigt wird. Zusätzliche Vorteile von ADELIA sind minimierte Latenzzeiten und eine kompakte Bauweise von nur 3 mm² für sechs NPU.

PRESSEMITTEILUNG9. April 2024 || Seite 2 | 2

ADELIA Gen 2 hat Zukunftspotenzial

ADELIA Gen2 könnte zukünftig genutzt werden, um beispielsweise Vorhofflimmern über Smartwatches zu erkennen oder KI-gestützte Sensordatenklassifizierung lokal am Sensorsystem durchzuführen. Der Chip kann damit in unterschiedlichen Anwendungsfeldern eingesetzt werden, wie autonome Systeme, Edge-AI, Smart Industry, Healthcare, Audio, Smart Sensors, Smart Wearables oder Communication Systems. Als nächsten Schritt möchten die Forschenden Keyword-Spotting auf ADELIA Gen 2 ausführen, um stromsparende Spracherkennung zu ermöglichen.

Beim Abschlusstreffen des EU-Förderprojekts ANDANTE in Grenoble, Frankreich, erhielten die Forschenden ausgezeichnetes Feedback für den neu entwickelten Chip. Dr. Loreto Mateu, Abteilungsleiterin Integrierte Schaltungen und Systeme am Fraunhofer IIS, berichtete: »Das Feedback von Projektleiter und Gutachtern war äußerst positiv, sie waren beeindruckt von den Ergebnissen, die wir mit unserem Inferenzbeschleuniger erzielt haben.«

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Unter ihrem Dach arbeiten 76 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Etwa 30 800 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von rund 3,0 Mrd. €.

Das **Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS** mit Hauptsitz in Erlangen betreibt internationale Spitzenforschung für mikroelektronische und informationstechnische Systemlösungen und Dienstleistungen. Es ist heute das größte Institut der Fraunhofer-Gesellschaft. Die Forschung am Fraunhofer IIS orientiert sich an zwei Leitthemen:

In »**Audio und Medientechnologien**« prägt das Institut seit mehr als 30 Jahren die Digitalisierung der Medien. Mit mp3 und AAC wurden wegweisende Standards entwickelt und auch an der Digitalisierung des Kinos war das Fraunhofer IIS maßgeblich beteiligt. Die aktuellen Entwicklungen eröffnen neue Klangwelten und werden eingesetzt in Virtual Reality, Automotive Sound Systemen, Mobiltelefonie sowie für Rundfunk und Streaming.

Im Zusammenhang mit »**kognitiver Sensorik**« erforscht das Institut Technologien für Sensorik, Datenübertragungstechnik, Datenanalysemethoden sowie die Verwertung von Daten im Rahmen datengetriebener Dienstleistungen und entsprechender Geschäftsmodelle. Damit wird die Funktion des klassischen »intelligenten« Sensors um eine kognitive Komponente erweitert.

Mehr als 1200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in der Vertragsforschung für die Industrie, für Dienstleistungsunternehmen und öffentliche Einrichtungen. Das 1985 gegründete Institut hat Standorte in 12 Städten: in Erlangen (Hauptsitz), Nürnberg, Fürth und Dresden sowie in Bamberg, Deggendorf, Ilmenau, München, Passau, Triesdorf, Waischenfeld und Würzburg. Das Budget von 241 Millionen Euro im Jahr 2023 wird zu 47 Prozent aus Mitteln aus der Wirtschaft und zu 35 Prozent aus öffentlichen Projektmitteln finanziert. Der restliche Haushalt wird über die institutionelle Förderung der Fraunhofer-Gesellschaft sowie sonstige Erträge gedeckt.

Mehr unter: www.iis.fraunhofer.de