

KI – Vom Modewort in den Chip und nun in die Steuerung

Die Lernmuster des menschlichen Gehirns in Chips gießen und damit das Leben revolutionieren, das haben sich diverse (Chip-)Hersteller zur Aufgabe gemacht. Und nicht nur in Consumer-Produkten sollen sie revolutionäre Möglichkeiten schaffen, sondern auch im industriellen Bereich. Siemens setzt dazu auf Intel/Movidius-Technologie; ICP und Syslogic auf Nvidia-Bausteine. Und das sind nur einige Beispiele

Inge Hübner

Künstliche Intelligenz bedeutet, aus enormen Datenmengen Zusammenhänge zu analysieren. Schlüsselworte hier sind Machine Learning und Deep Learning. Sie stellen jeweils eine spezielle Art von Lernverfahren dar, um mittels Algorithmen diese Zusammenhänge herauszufiltern. Grundlage dafür bilden hohe Rechenleistung und Speicherkapazität. Deshalb waren diese Anwendungen bislang zumeist in der Cloud angesiedelt, die beide Erfordernisse in ausreichender Form bereitstellt. Seit einiger Zeit erobert KI zudem den Microcontrollerbereich und hält mittlerweile auch Einzug in SPS, Embedded-PC & Co. Im industriellen Bereich werden unter anderem Machine-Vision-Aufgaben, wie visuelle Qualitätskontrolle oder bildgesteuerte Robotersysteme, sowie Intelligent Control als prädestinierte Anwendungsbereiche angegeben.

Das Gehirn intelligenter Steuerungen

Als Pionier im Bereich des Visual Computing sieht sich Nvidia. Das Unternehmen ging 1999 mit seinem ersten Grafikprozessor an den Markt. Nach diversen Ausbaustufen wurde 2018 unter dem Namen Jetson TX2i ein Modul herausgebracht, das speziell für industrielle Umgebungen ausgelegt ist. „Deep Learning und erschwingliche Sensoren haben die Voraussetzungen für einen explosionsartigen Anstieg in der Zahl autonomer Maschinen – dem IoT mit KI – geschaffen, der mit der Kambrischen Explosion in der Evolutionsgeschichte vergleichbar ist“, gibt das Unternehmen an. Der eingebettete „KI-Supercomputer“ Jetson TX2 bietet 1 Teraflops an Leistung auf einem kreditkartengroßen Modul. „Derartige Leistung wird eine neue Welle der Automatisierung in der Fertigung, Drohnen zum Inspizieren gefährlicher

Umgebungen und Roboter, die Tag für Tag Millionen Pakete ausliefern, ermöglichen“, ist man bei Nvidia überzeugt.

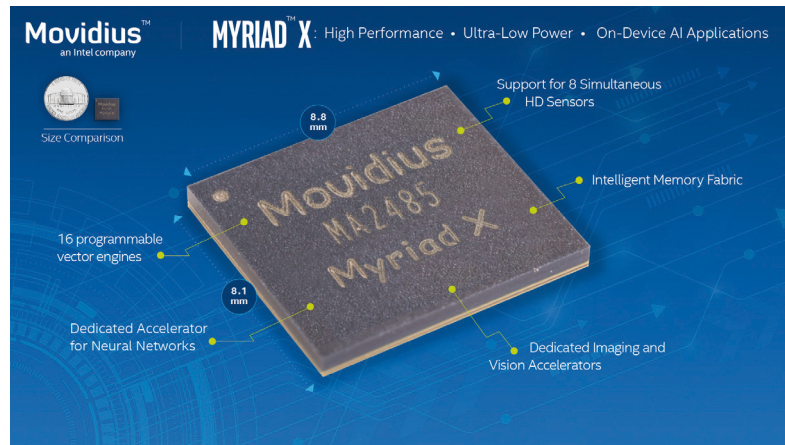
Auch Intel gehört zu den großen Playern in diesem Marktsegment. Im September 2016 wurde die Übernahme des VPU-Experten (Virtual Processing Unit) Movidius angekündigt. Damit wurde unter anderem der Myriad-Chip ins Portfolio überführt. Dieser ist mittlerweile in der 3. Generation unter der Bezeichnung Myriad X erhältlich. Damit hat Intel sein Portfolio an Ende-zu-Ende-Lösungen im Bereich Künstliche Intelligenz ergänzt. Die VPU ermöglicht erweiterte autonome Einsatzmöglichkeiten für ein breites Produktspektrum. Intel definiert hier Drohnen, Roboter, intelligente Kamerasysteme und Virtual Reality als Einsatzgebiete. Im August 2017 wurde Myriad X als das weltweit erste Ein-Chip-System (System-on-Chip, SoC) vorgestellt, auf dem sich neuronale Recheneinheiten befinden, die ausschließlich für die Beschleunigung von anspruchsvollen Deep-Learning-Inferenzen bestimmt sind. Die neuronale Recheneinheit ist ein Hardwareblock, der sich auf dem Chip befindet und speziell dafür entwickelt wurde, tiefe neuronale Netze unter Hochgeschwindigkeit arbeiten zu lassen, ohne dabei viel Energie zu benötigen. Unbeeinflusst bleibt auch die notwendige Genauigkeit, damit die Geräte ihre Umwelt sehen, verstehen und schnell auf sie reagieren können. Durch die Einführung der neuronalen Recheneinheit ist die Myriad-X-Architektur in der Lage, 1 Tops (Tera Operations Per Second) Rechenleistung in tiefen neuronalen Netzwerken zu liefern.

„Schon sehr bald werden Computer-Sehvermögen und Deep Learning zu Standardanforderungen an die Milliarden Geräte werden, die uns jeden Tag umgeben“, sagte Remi El-Ouazzane, Vice President und General Manager von Movidius, bei der Produktvorstellung. „Die Entwicklung von Geräten mit menschenähnlicher Bildintelligenz ist der nächste große Schritt im Computing. Mit Myriad X definieren wir die Grenzen der VPU neu: Sie wird ein Maximum an möglicher Rechenleistung für KI und für das Computer-Sehvermögen liefern und dabei trotzdem innerhalb der Energie- und Temperaturbeschränkungen moderner kabelloser Geräte bleiben.“

Myriad X kann über 4 Tops Gesamtleistung erbringen und ist dank ihres kleinen Formfaktors und der Fähigkeit zur Direktverarbeitung gut für autonome Systeme geeignet. Über die neuronale Recheneinheit hinaus kombiniert Myriad X Bild- und visuelle Verarbeitung und Deep Learning Inferenz in Echtzeit.

Steuerungen mit KI

Einzug hält die Intel Movidius-Myriad-X-VPU nun auch in die Siemens-Welt. Auf der SPS IPC Drives 2018 hatte das Unternehmen verkündet, ein neues Modul mit integriertem KI-fähigen Chip für seine Simatic S7-1500 und das IO-System ET 200MP auf den Markt zu bringen. Darin integriert: der Myriad X. Mit der



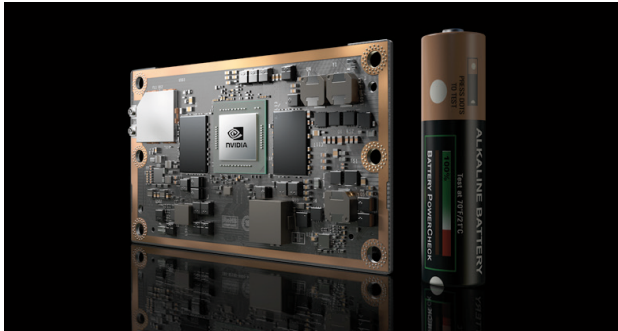
Intel stellt die Movidius Myriad X VPU mit integrierter neuronaler Recheneinheit vor – Spitzenleistung für Künstliche Intelligenz



Siemens bringt ein neues Modul mit integriertem KI (Künstliche Intelligenz)-fähigen Chip für die Steuerung Simatic S7-1500 und das I/O System ET 200MP auf den Markt: Die S7-1500 TM NPU (Neural Processing Unit) ist ausgestattet mit dem KI-fähigen Chip Intel Movidius Myriad X Vision Processing Unit und ermöglicht so die effiziente Verarbeitung neuronaler Netze

S7-1500 NPU (Neural Processing Unit) schreitet Siemens bei der Integration von Zukunftstechnologien in industrielle Anwendungen weiter voran.

Als Gründe für die Wahl dieses Chips gibt Siemens an, dass Intels Myriad-X-VPU-Chip der erste seiner Klasse mit einem dedizierten Hardwarebeschleuniger für tiefe neuronale Netzstrukturen ist. „Die integrierte Bildverarbeitungseinheit zusammen mit der Recheneinheit für neuronale Netze, macht den Myriad X zum Vorreiter für Computer-Vision-Applikationen. Der eingebaute Intel-Chip ermöglicht neue Anwendungen in der industriellen Automatisierung durch Beschleunigung von Bildverarbeitungsprozessen und schnelle lokale Datenauswertung über die trainierten Modelle“, heißt es aus dem Haus Siemens. An den integrierten Schnittstellen (USB 3.1 und Gigabit-Ethernet-Port) des S7-1500-NPU-Moduls können Anwender Gigabit-Ethernet-kompatible Sensorik, wie Kameras oder Mikrofone, anschließen. Die Daten der angeschlossenen Sensorik, wie auch Informationen aus dem CPU-Programm selbst, lassen sich mittels neuronaler Netzwerke verarbeiten. Das Ergebnis des Verarbeitungsvorgangs kann dann im CPU-Programm ausgewertet werden. In Anwendungen, bei denen zur Erkennung



Nvidia Jetson TX2

von Werkstücken mittels konventioneller Bildverarbeitung die Daten jedes Werkstücks genauestens konfiguriert werden müssen, kann dieser Vorgang durch Anwendung von Lernverfahren auf gekennzeichneten Bilddaten flexibler gestaltet werden. Zum Einsatz kommen dabei offene KI-Frameworks, wie Tensorflow. Als mögliche Anwendungsfelder hat Siemens beispielsweise Pick-and-Place-Applikationen ausgemacht, bei denen ein mobiler Roboter in einer Kiste frei liegende Komponenten erkennen, herausnehmen und platzieren können muss. Auch bei Qualitätsprüfungen könne ein Mehrwert erzielt werden: Menschliches Expertenwissen über Parameter, wie Konsistenz, Farbe oder Beschaffenheit eines Produkts oder eines Prozesses, kann durch das kontinuierliche Training eines neuronalen Netzes mit zugeordneten (Bild-) Daten, zum Beispiel mittels einer angeschlossenen Kamera, direkt an das Modul übertragen werden.

KI in Embedded Systemen

Große Potenziale durch die Integration von KI in ihre Systeme sehen auch die Anbieter von Embedded-Systemen. „KI wird zunehmend in dezentralen Systemen benötigt: Daten müssen vor Ort ausgewertet und Entscheidungen augenblicklich getroffen werden“, ist beispielsweise Florian Egger, Leiter Vertrieb bei Syslogic, überzeugt. Als interessantes Anwendungsfeld nennt er autonome oder teilautonome Fahrzeuge. „Bei diesen kann nicht erst auf Ergebnisse aus dem Rechenzentrum gewartet werden. Außerdem hat beispielsweise ein Edge-Computer gerade im Fahrzeugeinsatz nicht immer Verbindung zur Cloud“, sagt er weiter. Dabei liegt für ihn auf der Hand, dass nicht die Künstliche Intelligenz ganzer Rechenzentren mit Low-Power-Embedded-Systemen gestemmt werden kann. „Dementsprechend erledigen Edge-Computer begrenzte Funktionen. Die ressourcenintensiven Berechnungen finden nachgelagert in der Cloud statt“, gibt er weiter an.

Syslogic hat seinen KI-Embedded-Computer daher für derlei Anwendungen ausgelegt, in denen Edge Computing und Künstliche Intelligenz zusammentreffen. Als favorisierte Einsatzgebiete gibt das Unternehmen unter anderem die KI-Teilbereiche



Syslogic zeigte auf der SPS IPC Drives Künstliche Intelligenz in dezentralen Embedded Computern

Machine Vision und Intelligent Control an. Dazu wird in den KI-Embedded-Computern auf das Jetson-TX2i-Modul von Nvidia gesetzt. Es zeichnet sich durch seine sparsame aber leistungsstarke Quad-Core-Prozessorplattform aus. Als weitere Vorteile, die für den Einsatz der Nvidia-Lösung sprechen, gibt Syslogic das Development Kit Jetpack an, das Cuda-Bibliotheken, Programmierschnittstellen und Beispiele enthält. Um seinen Kunden den Einstieg in KI-Anwendungen zu erleichtern, liefert Syslogic seine KI-Embedded-Computer mit vorinstalliertem Ubuntu-Board-Support-Package aus. Mittels optionalen Wifi-, GPS- und LTE-Funktionen lässt sich der KI Computer zudem einfach ins Industrielle Internet der Dinge (IIoT) integrieren. Für den industriellen Einsatz kombiniert Syslogic die moderne Prozessortechnologie mit den bewährten Eigenschaften seiner Embedded-Systeme: Robustheit, Langlebigkeit und Langzeitverfügbarkeit. Die KI-Embedded-Computer sind lüfterlos und wartungsfrei. Sie eignen sich für den Temperaturbereich von -40°C bis 70°C .

Syslogic stellt ihre KI-Hardware-Plattform aktuell als Prototyp zur Verfügung. Zusammen mit bestehenden Kunden sollen bald erste Anwendungen in Angriff genommen werden. „Wir sind überzeugt, dass wir mit dem KI-Embedded-Computer den Nerv der Zeit treffen“, meint F. Egger. Entsprechend wolle Syslogic die Zukunft in der Automation mitgestalten. Zudem arbeiten die Hardwareingenieure bereits an einem KI-Box-PC mit der neuen Nvidia-Xavier-Plattform.

Neben den Schweizern bietet auch ICP Deutschland mit dem Nuvo-7164GC einen KI-Embedded-Box-PC an. „Es gibt verschiedene Anwendungsbereiche, in denen Künstliche Intelligenz und deren Teilbereiche Deep Learning und Machine Learning einen wichtigen technologischen Beitrag leisten können. In Verbindung mit einem Realtime-Tracking-System lassen sich Daten nicht nur in Echtzeit sammeln, sondern auch mit kurzer Latenzzeit verarbeiten und visualisieren“, bestätigen auch die IPC-Experten die zuvor genannten Vorteile.



Nuvo-7164GC – KI-Embedded Box PC mit nVidia Tesla GPU von ICP

Nuvo-7164GC wird als robuste KI-Embedded-Box-Plattform angegeben, die für fortschrittliche Anwendungen zur Inferenzbeschleunigung, wie Sprache, Bild und Video, entwickelt wurde. Der Embedded PC unterstützt die Nvidia-Tesla-P4-GPU mit 5,5 TFlops in FP32 sowie die Tesla-T4-GPU mit 8,1 TFlops in FP32 und 130 Tops in INT8 für Echtzeit-Inferenzen.

Der Nuvo-7164GC verfügt außerdem über moderne IO-Technologien, um die Flexibilität, Funktionalität und Leistung des Gesamtsystems zu erhöhen. Es hat eine M.2 NVMe-Schnittstelle, die Lese-Schreib-Geschwindigkeiten von über 2000 Mbit/s unterstützt und USB-3.1/GbE-Ports für schnelle Datenübertragung bereitstellt. „Mit der Kombination aus schneller CPU und Inferenzbeschleuniger-GPU ist Nuvo-7164GC die ideale Inferenzplattform für KI-Anwendungen“, ist ICP überzeugt.

Ausblick

Neben den beiden großen Chipherstellern Intel und Nvidia gibt es eine Vielzahl weiterer Player, die KI-Chips anbieten bzw. entwickeln wollen. Dazu zählt beispielsweise Amazon Web Services – bislang Kunde beider Hersteller. Das Unternehmen hat Ende letzten Jahres angekündigt, bis Ende 2019 einen eigenen KI-Chip zu entwickeln. Dabei schlägt Amazon Web Services (AWS) mit seinem Inferentia einen ähnlichen Weg ein, wie Google vor einigen Jahren mit seiner Tensor Processing Unit (TPU). Der Unterschied: Google verfolgt mit seinem TPU-Chip den gleichen Ansatz wie Nvidia, also das Trainieren von Machine-Learning-Modellen. AWS hingegen konzentriert sich mit Inferentia auf Inferenz, also das Schlussfolgern neuer Aussagen aus einer Wissensbasis. Laut AWS können Kunden Inferentia mit der von Google geschaffenen KI-Software Tensorflow wie auch mit anderen KI-Frameworks nutzen. Der selbstentwickelte Chip für ML-Inferenzen soll nach Unternehmensangaben Hunderte von Tflops pro Chip und Tausende von Tflops pro Amazon-EC₂-Instanz liefern. Das sind aber nur zwei weitere Beispiele aus einer Vielzahl an Bestrebungen rund um KI-Chips, die bis nach China reichen. Denn auch diese Nation hat diesen

Markt für sich entdeckt und einige Firmen haben Entwicklungen in diese Richtung gestartet.

www.intel.de

www.siemens.com

www.nvidia.de

www.kontron.de

www.syslogic.de

www.ics-d.de