

Bild 1 | Eine APU (Accelerated Processing Unit) auf einem entsprechenden Embedded-Board, ist eine Kombination von CPU und GPU in ein und demselben Die.

Duale Prozessorkonzepte

APU-Systeme für Hyperspectral Imaging Anwendungen

Bildverarbeitungssysteme, ob für industrielle oder nicht-industrielle Anwendungen, benötigen immer mehr Rechenleistung. Um den Anforderungen gerecht zu werden, bietet sich die Kombination von CPU (Central Processing Unit) und GPU (Graphics Processing Unit) in ein und demselben Die an – als APU (Accelerated Processing Unit), wie sie z.B. AMD produziert. Ein weiterer Schritt wäre, die APU mit einem austauschbaren Grafikkarten-Modul zu kombinieren.

Durch die immer höhere Auflösung der Bildverarbeitungssysteme steigt zugleich auch deren Detailgenauigkeit. Bei der Bildauswertung werden deshalb mehr Details sichtbar, die sich analysieren lassen. Immer kleinere Teilmengen visueller Informationen werden so mit einer Master-Vorlage abgleichbar. Allerdings müssen die Systemprozessoren leistungsstärker werden, um die Daten in Echtzeit zu identifizieren, zu strukturieren und einzuordnen. Sie sind die Basis, um fundierte Entscheidungen über nächste Prozess-

schritte (z.B. Pass/Fail-Auswertungen, Hold-Modus oder Neustart) zu fällen.

Klassifizierung von Obst und Gemüse

Am Beispiel der Einstufung von Gemüse in Güteklassen wird die Herausforderung deutlich. Bei der Bewertung der Produktqualität lässt sich die Entscheidung über passieren lassen oder aussortieren nicht mehr eindeutig treffen: Die Produktstandards unterschei-

den sich von Land zu Land, und je nach Jahreszeit variiert die Qualität des Gemüses. Um den Ausschuss für den Produzenten möglichst gering und dabei die Qualität für den Kunden möglichst hoch zu halten, sind optimierte Algorithmen nötig. Für eine Qualitätseinstufung dieser Art ist das menschliche Auge und Gehirn nicht ausgelegt. Das Unternehmen Qtechnology beschäftigt sich mit diesem Anwendungsfeld und entwickelt intelligente Kameras zur Klassifizierung von Obst und Ge-

müse. Die Geräte sind in der Lage, bis zu 25t/h, also mehr als 250.000 Produkte, anhand von etwa 500.000 Bildern zu analysieren. Bei einer durchschnittlichen Dateigröße von 6,2MB/Bild erfordert diese Analyse die Auswertung von mehr als 2,5TByte an Bilddaten pro Stunde und Maschine – eine riesige Menge an Informationen, die es zu verarbeiten gilt. Das Datenvolumen mit einer singulären GigE-Verbindung zu bewältigen, würde allein mehr als sechs Stunden an Datentransferzeit benötigen. Um dieses Problem mit einfachen Algorithmen zu lösen, müssten mehrere Produktionsetappen, eine höhere Anzahl von Kameras und eine größere Produktionsfläche in den Fabriken zum Einsatz kommen. Die Alternative besteht darin, die höchstmögliche Prozessorleistung zu nutzen – entweder als zentrale Verarbeitungseinheit über eine leistungsstarke Breitbandverbindung

oder als dezentrale Verarbeitungssysteme mit intelligenten Kameras. Daten würden so in Echtzeit direkt in der Kamera verarbeitet und nur noch die Endergebnisse an das finale mechanische Bewertungssystem kommuniziert. Doch wie sieht die technische Umsetzung dieser Konzepte in der Praxis aus? Um unterschiedliche Bilderkennungstechniken nutzen zu können, setzt Qtechnology in seinen Kameras austauschbare Köpfe mit mehreren Sensor-Arrays ein. Ein Hyperspectral Imaging (HSI) Kopf ermöglicht beispielsweise den zerstörungsfreien Nachweis von Lebensmittelqualität und -sicherheit. Herkömmliche Sichtungssysteme bestimmen Lebensmittelqualität und -sicherheit rein durch externe physische Attribute wie Konsistenz und Farbe. Dank HSI kann die Lebensmittelindustrie weitere chemische und biologische Faktoren berücksichtigen. Hierzu zählen beispiels-

weise die Berechnung des Zucker-, Fett-, Feuchtigkeits- und Bakteriengehalts in Produkten. Um qualitativ und quantitativ hochwertige Produktbewertungen in Echtzeit zu generieren, bedarf es leistungsstarker Computer. Die Anforderungen an die Rechenleistung wachsen dabei exponentiell.

Heterogene Rechenleistung

Um den Anforderungen heute und in Zukunft gerecht zu werden, sind leistungsfähige und skalierbare Prozessoren erforderlich. Qtechnology nutzt in seinen Kameras eine APU, die CPU und GPU auf demselben Die kombiniert. Das System kann folglich das aufwändige Verarbeiten von Pixel-Daten in der Anwendung an die GPU auslagern – und zwar ohne dass es zu langen Wartezeiten beim Datentransfer zwischen den Prozessorkomponenten kommt.

- Anzeige -

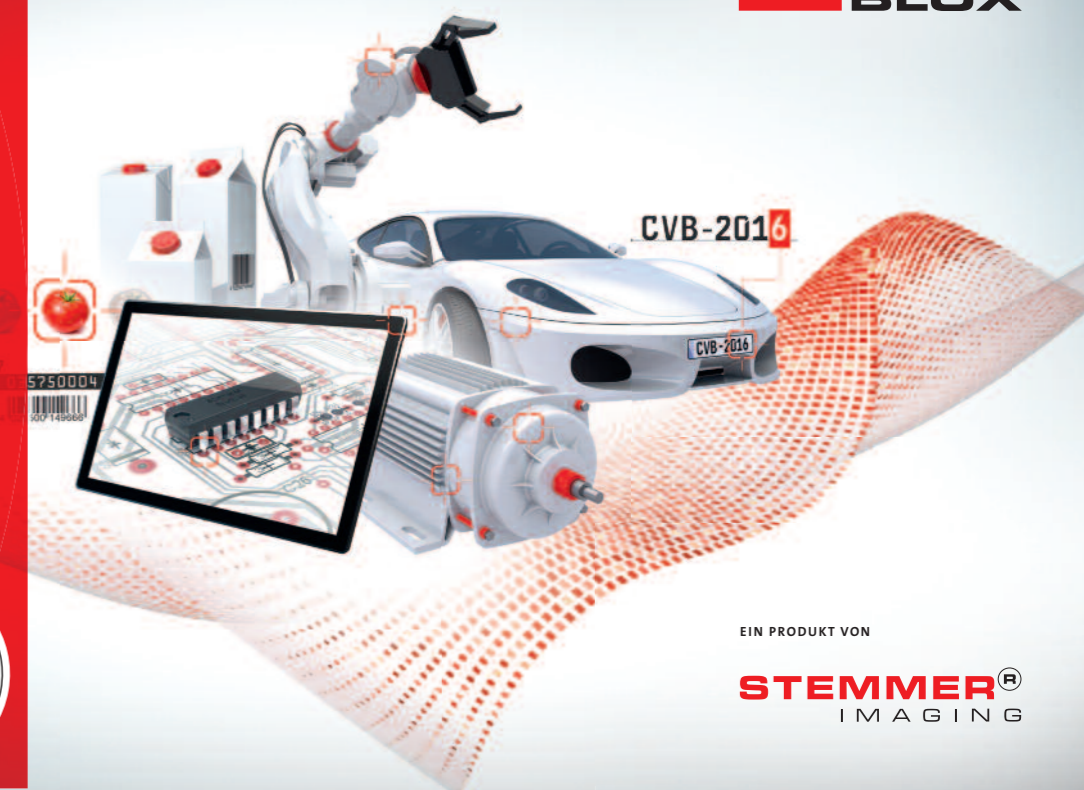
COMMON
VISION
BLOX.COM

Entdecken Sie eine der leistungsfähigsten Programmierbibliotheken für die Bildverarbeitung.

- Innovative Objekterkennung
- Zertifiziert für GigE Vision und USB3 Vision
- Windows und Linux OS
- Intel- und ARM-Plattformen
- GigE Filter Driver für Windows 10



SPS IPC Drives
22. – 24. Nov. 2016
Messe Nürnberg
▶ HALLE 7A,
STAND 141



EIN PRODUKT VON
STEMMER[®]
IMAGING



Bild: AMD Advanced Micro Devices GmbH

Bild 2 | Mit den intelligenten Kameras von Qtechnology lässt sich Obst und Gemüse klassifizieren. Die Kamera kann mit unterschiedlichen Kameraköpfen ausgestattet werden, u.a. für Hyperspectral Imaging.

Dies führt wiederum dazu, dass die CPU Interrupts mit kürzerer Latenzzeit bearbeiten kann, was letztlich die Echtzeit-Leistung des gesamten Systems verbessert und so die steigenden Anforderungen heutiger Bildverarbeitungssysteme erfüllt. Das Herzstück des he-

zen. Dadurch lassen sich bestehende Prozessorelemente verbessern und die Rechenleistung entsprechend steigern. Der Grafikkprozessor, die GPU, ist eine massiv-parallele Recheneinheit, die viele verschiedene Befehle für große Datensätze (in diesem Fall Pixel) gleichzeitig

geben eine höhere Prozessorleistung. Bei Bedarf können auch noch aufwändigere Bildverarbeitungsaufgaben erledigt werden. Software ist ein entscheidender Faktor in dieser Gleichung. Dank der HSA lässt sich die gesamte Abwicklungsplattform über einen Standard-Linux-Kernel steuern. Für die Entwicklung neuer Betriebssystem-Kernels ist dadurch weniger Support erforderlich. Das Yocto Project, ein Open-Source-Projekt, bietet Vorlagen, Werkzeuge und Methoden für die Entwicklung individueller, Linux-basierter Systeme für Embedded-Produkte. Der für das umfangreiche x86-Ecosystem verfügbare Support ermöglicht Unternehmen, Open-Source-Software und Fremdbildverarbeitungs-Bibliotheken wie OpenCV, Matlab und Halcon zu nutzen. Fehlerbeseitigungs-Tools, Wartezeitanalysen und die Profilerstellung mit Linux-Tools wie perf oder ftrace sind ebenfalls verfügbar. ■

www.amd.com
www.qtec.com

Autor | Stephen Turnbull, Director of Vertical Markets bei AMD Embedded Solutions

„GPU ist genau das, was für Machine Vision erforderlich ist.“

Stephen Turnbull, AMD Embedded Solutions



Bild: AMD Advanced Micro Devices GmbH

terogenen Computings ist das Pairing verschiedener Processing Engines auf einem Die. Auf diese Weise lässt sich die optimale Rechenleistung bereitstellen. Die HSA Foundation (Heterogeneous System Architecture) wurde 2012 eigens gegründet, um die Branche bei der Definition offener Spezifikationen für Prozessoren und Systeme zu unterstüt-

ausführen kann. Genau deshalb sind 3D-Spiele auf Spielekonsolen oder dem PC reibungslos darstellbar. Gleichzeitig ist die GPU genau das, was für Machine Vision erforderlich ist. Wird die APU mit einer externen, diskreten GPU in einem Mobile PCI Express Module (MXM) kombiniert, einem austauschbaren Grafikkarten-Modul, bietet das Er-

Going Deep

Jeff Bier's Column: Why Depth Sensing Will Proliferate

If you've read recent editions of this column, you know that I believe that embedded vision – enabling devices to understand the world visually – will be a game-changer for many industries. For humans, vision enables many diverse capabilities: reading your spouse's facial expression, navigating your car through a parking garage, or threading a needle. Similarly, embedded vision is now enabling all sorts of devices to be more autonomous, easier to use, safer, more efficient and more capable.

When we think about embedded vision (or, more generically, computer vision), we typically think about algorithms for identifying objects: a car, a curb, a pedestrian, etc. And, to be sure, identifying objects is an important part of visual intelligence. But it's only one part. Particularly for devices that interact with the physical world, it's important to know not only what objects are in the vicinity,

prototypes. But this is changing fast. The first version of the Microsoft Kinect, introduced in 2010, showed that it was possible – and useful – to incorporate depth sensing into a consumer product. Since then, many companies have made enormous investments to create depth sensors that are more accurate, smaller, less expensive and less power hungry. Other companies (such as Goo-

often paired with a conventional image sensor so that both depth and RGB data are available. This naturally raises the question of how to make best use of both the RGB and the depth data. Perhaps not surprisingly, recently researchers have successfully applied artificial neural networks to this problem. The more our devices know about the world around them, the more effective



Bild: Embedded Vision Alliance

„Depth is a key aspect of visual perception, but one that's been out of reach for most product designers.“

Jeff Bier, Embedded Vision Alliance

but also where they are. Knowing where things are enables a camera to focus on faces when taking a photo, a vacuum cleaning robot to avoid getting wedged under the sofa, and a factory robot to safely collaborate with humans. Similarly, it's often useful to know the size and shape of objects – for example, to enable a robot to grasp them. We live in a 3D world, and the location, size and shape of an object is a 3D concept. It's sometimes possible to infer the depth dimension from a 2D image (for example, if the size of the object is already known), but in general, it's much easier to measure the depth directly using a depth sensor. Historically, depth sensors have been bulky and expensive, like the LiDAR sensors seen on top of Google's self-driving car

gle with Project Tango and Intel with RealSense) have invested in algorithms and software to turn raw depth sensor data into data that applications can use. And application developers are finding lots of ways to use this data. One of my favorite examples is 8tree, a start-up that designs easy-to-use handheld devices for measuring surface deformities such as hail-damage on car bodies. And augmented reality games in which computer-generated characters interact with the physical world can be compelling. There are many types of depth sensors, including stereo cameras, time of flight and structured light. Some of these, like stereo cameras, naturally produce a conventional RGB image in addition to depth data. With other depth sensor types, a depth sensor is

they can be. Depth is a key aspect of visual perception, but one that's been out of reach for most product designers. Now, thanks to improvements in depth sensors, algorithms, software and processors, it's becoming increasingly practical to build incorporate sensing into even cost- and power constrained devices like mobile phones. Look, for example, at Apple's just-announced iPhone 7 Plus, along with other recently-introduced dual-camera smartphones such as Huawei's P9, Lenovo's Phab2 Pro, LG's G5 and V20, and Xiaomi's Redmi Pro. ■

www.embedded-vision.com

Autor | Jeff Bier, Founder of the Embedded Vision Alliance and president BDTI