

Bild 1 | CoaXPress 2.0 bietet gegenüber der Version 1.1.1 die doppelte Geschwindigkeit, GenICam-Event-Packets sowie Multi-Destination, das heißt Bilddaten können auf verschiedene Framegrabber verteilt werden.

Überholspur

TITELSTORY: CoaXPress 2.0 Framegrabber mit FPGA-Vorverarbeitung

AUTOR: RAOUL KIMMELMANN, GESCHÄFTSFÜHRER, RAUSCHER GMBH | BILDER: RAUSCHER GMBH

Die Verabschiedung von CoaXPress Version 2.0 steht unmittelbar bevor. Der Matrox Rapixo Framegrabber unterstützt mit vier Links sowohl die bisherige CXP-6 Geschwindigkeit, als auch den neuen CXP-12 Linkspeed mit bis zu 5GB/s.

Als Interface für hohe Datenraten hat sich CoaXPress durchgesetzt. Über 40 verschiedene Firmen unterstützen mittlerweile den im Jahr 2011 eingeführten Standard mit einer Vielzahl an Produkten: Kameras, Framegrabber, Kabel, IP-Cores, Referenzdesigns und vieles mehr erlauben Visionentwicklern aus einem breiten Portfolio an Hard- und

Software zu schöpfen, um auch anspruchsvolle Anwendungen umzusetzen. Der Erfolg von CoaXPress liegt im Wesentlichen in drei Eigenschaften begründet, die das Interface gegenüber anderen etablierten Alternativen wie Camera Link oder hardware-freien Lösungen wie GigE Vision und USB3 Vision abheben:

- **Datenrate:** Hohe Datenraten von 6,25Gbps über einen CXP-Link, steigbar auf bis zu 25Gbps durch die Aggregation von bis zu vier Links, erlauben heute den Betrieb von 25MP Kameras bei bis zu 80fps.
- **Verkabelung:** Günstige, robuste, dünne und vor allem lange Verkabelungen zwischen Kamera und Framegrabber. Über eine einzige Koaxleitung werden Bild- und Kamerakontrolldaten sowie die Stromversorgung übertragen.
- **Echtzeit:** Garantiertes Echtzeitverhalten einschließlich Real-Time-Triggerung und minimaler Datenlatenz bei der Übertragung sowohl bei hohen Datenraten als auch bei komplexen Multi-Kamera-Setups.

Anwendungen finden sich heute in Bereichen wie Medical Packaging, Wafer- und Wafer-Masken-Inspection, Real-Time-Partikelanalyse. Alle CoaXPress Anwendungen kombinieren dabei einen hohen Datendurchsatz mit einer hohen Transferverlässlichkeit und einem hohen zeitlichen Determinismus.

Datenraten bis zu 5GB/s

Die Entwicklungen im Sensor- und Kamerabereich stehen nie still. Auflösungen und Bildraten wachsen kontinuierlich und Sensorhersteller wie GPixel bieten inzwischen Lösungen mit fast 4GB/s an (Global Shutter CMOS Sensor aus der GMAX Serie mit 25MP bei 150fps). Auch der vermehrte Einsatz von Farb- oder Multispektralkameras lassen den Bandbreitenbedarf eines Bildverarbeitungssystems immer weiter steigern. Aktuell wird an der Version 2.0 von CoaXPress gearbeitet, die Verabschiedung steht unmittelbar bevor. Die wichtigsten Verbesserungen gegenüber der heutigen Version 1.1.1 sind:

- **Doppelte Geschwindigkeit:** Neben den bisherigen Datenraten von 6,25Gbps über einen CXP-Link werden 10Gbps

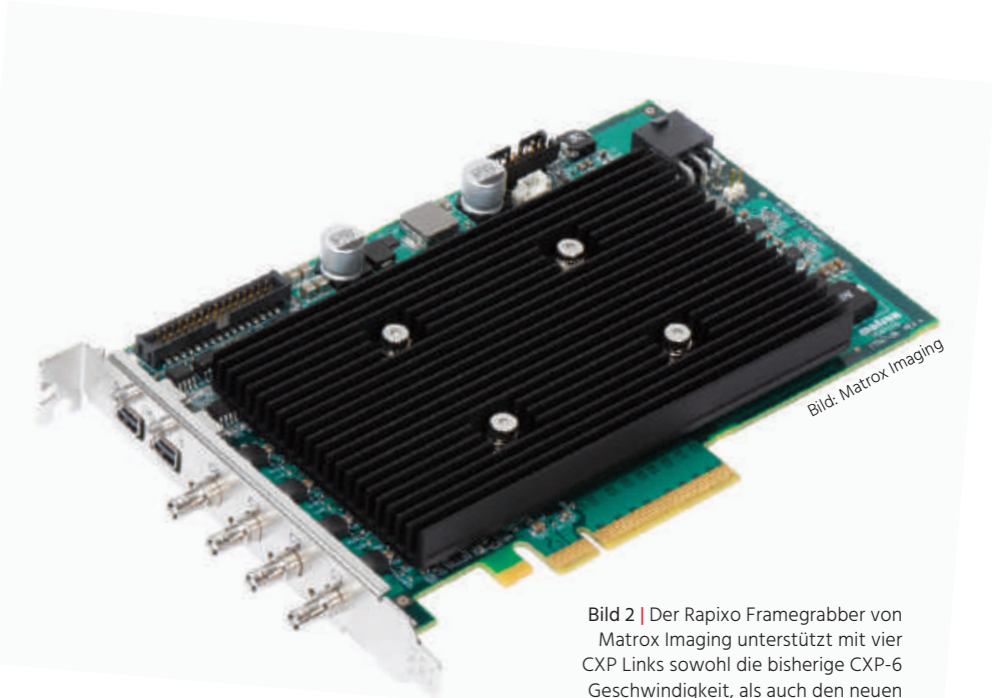


Bild 2 | Der Rapixo Framegrabber von Matrox Imaging unterstützt mit vier CXP Links sowohl die bisherige CXP-6 Geschwindigkeit, als auch den neuen CXP-12 Linkspeed.

(CXP-10) und 12,5Gbps (CXP-12) eingeführt. Damit steigt die Nettodatenrate bei Verwendung von vier CXP-Links auf bis zu 5GB/s. Parallel zur Verdopplung des Transfervolumens wird auch die Uplink-Geschwindigkeit verdoppelt. Hiermit sind dann stabile Triggerraten von bis zu 500kHz über die Standardverkabelung möglich.

- **GenICam-Event-Packets:** Nun können vergleichbar zu GigE/USB3 Vision auch CXP Kameras zusätzliche Informationen (wie z.B. interne Temperaturen, IO Status, etc.) übertragen und den Systemen so zu noch mehr Transparenz verhelfen.
- **Multidestination:** Damit ist es möglich, dass ein Sender (Kamera-) Bilddaten auf verschiedene Framegrabber verteilt. So lassen sich Visionsysteme auch von der Verarbeitungsleistung her beliebig nach oben skalieren.

CXP 2.0 Board mit FPGA

Demonstratoren und erste Produkte auf Basis von CoaXPress 2.0 werden erstmalig von verschiedensten Herstellern auf der Vision live zu sehen sein. Ein Beispiel ist der CXP 2.0 Framegrabber Rapixo von Matrox Imaging. Das Board unterstützt mit vier CXP Links sowohl die bisherige CXP-6 Geschwindigkeit,

als auch den neuen CXP-12 Linkspeed. Damit ist der Grabber sowohl für heute verbreitete CXP-Kameras als auch für die zukünftige Generation einsetzbar. Mit dem PCIe 3.1 x8 Host Interface werden die bis zu 5GB/s Datenrate – unterstützt von bis zu 4GB onboard Memory – stabil und latenzfrei zum PC übertragen. Die flexiblen Trigger- und IO-Funktionen des Boards erlauben das Aufsetzen von Systemen mit komplexen zeitlichen Ablauf- und Triggerzyklen. Dies ist ein großer Vorteil bei der Integration in z.B. AOI-Systeme mit schnellem Umschalten verschiedener Beleuchtungsszenarien oder bei Track&Trace Anwendungen, in denen Produkte lückenlos innerhalb der Produktionsmaschine verfolgt werden müssen. Das lüfterlose Design des Boards stellt zudem sicher, dass es auch im raueren Industrieumfeld im Dauerbetrieb ohne Unterbrechungen verwendet werden kann. Die Matrox Produktphilosophie garantiert durch die Auswahl der verwendeten Elektronikbauteile eine hohe Verfügbarkeit und einen langen, kontrollierten Lebenszyklus, der sogar Revision Change Control und Copy-Exact-Prozesse erlaubt. Rapixo ist aber weit mehr als ein reiner CXP 2.0 Framegrabber. Zusätzliche Produktoptionen integrieren einen frei programmierbaren Xilinx Kintex UltraScale FPGA, auf dem

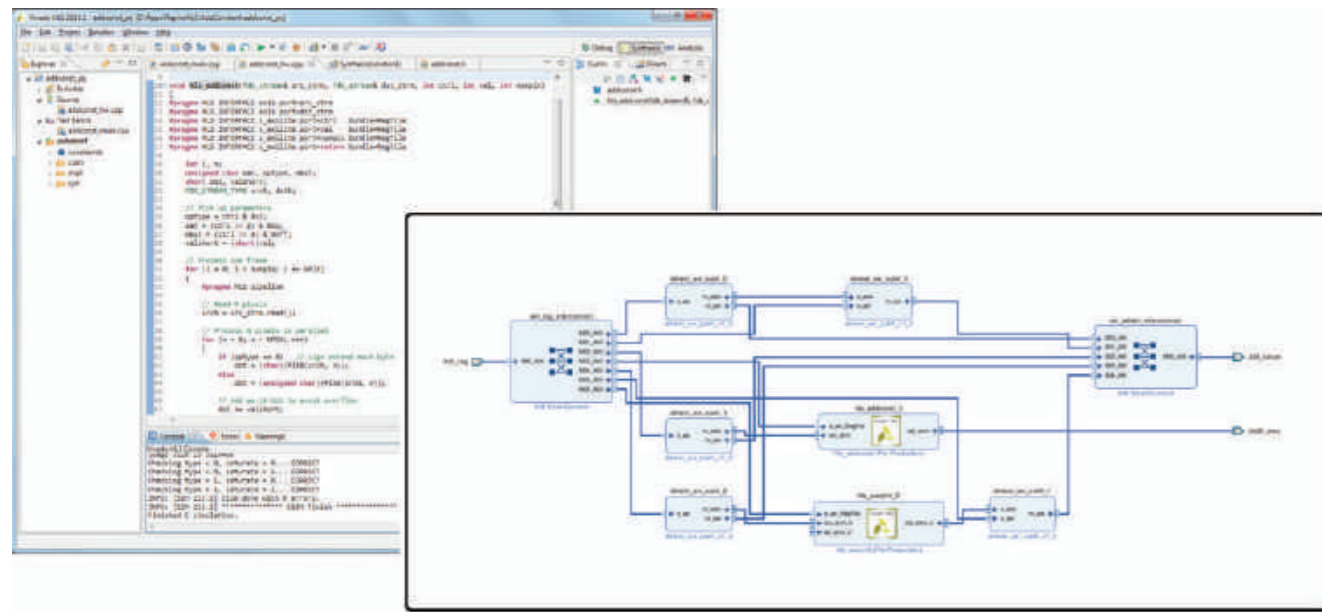


Bild 3 | Mit dem Matrix FPGA Development Kit (FDK) können kundenspezifische Algorithmen direkt auf dem Framegrabber integriert werden.

mit dem Matrix FPGA Development Kit (FDK) kundenspezifische Algorithmen direkt auf das Board integriert werden können. Dies wird umgesetzt in Form des Matrix Professional Service als Dienstleistung. Alternativ können Anwender unter Verwendung der Vivado High-Level Synthesis (HLS) selbst in C/C++ entwickeln und mit dem Vivado IP Integrator den Code direkt in den FPGA spielen. Damit erweitert sich das Rapixo Board von der reinen Datenerfassung hin zu einem flexibel anpassbaren Rechenkraftwerk zur Vorverarbeitung der Daten.

CXP 2.0 Kameras

Neben dem Rapixo Framegrabber, wird CoaXPress 2.0 aber auch im Bereich der industriellen Kameras wesentliche Performance-Steigerungen erlauben. Besonders interessant – neben der Real-time-Fähigkeit einer Grabber-basierten Lösung – ist die Tatsache, dass man mit

nur einem einzigen, günstigen Koaxkabel die Geschwindigkeit von GigE, USB3 und sogar Camera Link Full übertrifft und dabei gleichzeitig die Einschränkung der Kabellänge von USB3 umgeht. Auf der Vision werden namhafte Ka-

merahersteller Ihre Produktneuheiten mit dem neuen Interface vorstellen. Adimec wird eine Beispielanwendung mit CXP-12 Geschwindigkeit zeigen und im Laufe des nächsten Jahres dann schnelle, hochauflösende Kameras mit CoaXPress 2.0 vorstellen. Auch Basler wird zur Vision mit Lösungen auf CXP 2.0 Basis auftreten, die dann im nächs-

» CoaXPress 2.0 wird bereits von einer breiten Basis unterschiedlicher Hardware-Hersteller implementiert, so dass eine rasche Verfügbarkeit und Marktakzeptanz zu erwarten ist. «

Raoul Kimmelman, Rauscher GmbH

Fazit

CoaXPress 2.0 wird sich schnell zum neuen Standard im Bereich von Anwendungen mit hohen Datenraten durchsetzen. Mit seinen technischen Vorteilen bietet es für Anbieter von Bildverarbeitungslösungen eine optimale Lösung, welche die Geschwindigkeit

der Systeme nochmals deutlich steigern wird. Die neue Version wird bereits von einer breiten Basis unterschiedlicher Hardware-Hersteller implementiert, so dass eine rasche Verfügbarkeit und Marktakzeptanz zu erwarten ist. ■

www.rauscher.de

BE VISIONARY

Die Zukunft der Bildverarbeitung beginnt hier!

Erleben Sie neueste Produkte, Technologien und Trendthemen wie Embedded Vision, Hyperspectral Imaging und Deep Learning.

06.-08. November 2018
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de

VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung