

Letztes Geleit für den Frame Grabber?

INSPECT Expertenumfrage zur Zukunft einer Komponente



GigE, FireWire, USB, ... Immer wieder hört man den Abgesang auf den Frame Grabber.

Hat sich das Konzept Frame Grabber überlebt? Ist diese Komponente obsolet geworden? Wir denken: nein. Aus diesem Grund haben wir die Experten gefragt „In welchen Applikationen der industriellen Bildverarbeitung kann man auch zukünftig nicht auf den Frame Grabber verzichten, und warum?“

Lesen Sie hier, warum aus Expertensicht der Frame Grabber für anspruchsvolle Aufgaben so schnell nicht ersetzt werden kann.

Dr. Reinhard Borst, Leiter Neue Technologien Eltec Elektronik

Eltec entwickelt und fertigt Frame Grabber seit Jahren. Wenn man genau hinsieht, haben diese jedoch meist schon längst ein Digital-Interface, sei es mit LVDS, CameraLink oder Faseroptik, oft auch gleich eine Bildvorverarbeitung in FPGAs auf der Karte. Analoge Interfaces werden eingesetzt, wenn es sein muss, sei es dass hochwertige CCD-Kameras genau eines Herstellers eingesetzt werden müssen oder dass es sich um Spezialkameras, z. B. für Infrarot, handelt. Auch bei Gigabit Ethernet braucht man Interfacekarten zum Anschluss von Kameras, wenn man maximale Leistung

bei erträglicher CPU-Belastung haben will, also bei komplexeren Anwendungen.

Die Stärke von Frame Grabbern – oder nennen wir sie Video-Interfaces – liegt in Anwendungen mit vielen Kameras, hoher Bandbreite und eventuell mit integ-



rierter Vorverarbeitung. Dafür sind Techniken wie Ethernet und USB nicht ausgelegt – für diese anspruchsvollen Anwendungen hat man schon immer spezielle Interfaces gebraucht.

**Dwayne Crawford,
Produktmanager Matrox
Imaging**

Trotz Werbekampagnen für die neuen digitalen Schnittstellen haben analoge Kameras nach wie vor ihren Platz auf dem Visionmarkt. Eine Studie der AIA zeigt, dass Kamerahersteller weiterhin analoge Einheiten verkaufen; und sie verkaufen eine Menge davon. Viele OEMs setzen weiterhin auf diese Technologie, denn sie funktioniert zuverlässig, ist verstanden und sehr kostengünstig.

In Zukunft werden sich einander ergänzende Technologien weiterentwickeln, mit leistungsstärkeren CPUs und mehreren Kernen, Speicher mit höheren Bandbreiten und mehr Verbindungen. Gleichzeitig werden die Bildverarbeitungsanwendungen anspruchsvoller. Bei Kameras mit höheren Datenraten und/oder 3D- und Multispektralbildern werden Interface und Prozessor bis an die Grenzen ausgelastet. Frame Grabber werden auch weiterhin dazu dienen, diese Systeme zu entlasten, damit die immer größeren Datenmengen und komplexen Verarbeitungsaufgaben gehandhabt werden können.

Der Einsatz von Frame Grabbern kann in Fertigungsbereichen schwierig werden, in denen die Datenrate bei einigen 10 MB/s liegt. Für diesen Markt sind Ethernet- oder FireWire-Bandbreiten ausreichend, solange Jitter keine Rolle spielt und der standardmäßige, kostengünstige PC für die die Anwendung leistungsstark genug ist.



Marc Damhaut, VP Product Management Euresys

Frame Grabber werden üblicherweise auch weiterhin für Anwendungen benötigt, die eine hohe Bandbreite erfordern. Dies ist der Fall, wenn die Auflösung oder die Bild-/Zeilenrate einer Kamera wichtig

ist oder wenn mehrere Kameras eingesetzt werden. Im Bereich der Industriellen Bildverarbeitung stellen die IEEE1394 und GigE Vision-Interfaces normalerweise eine Bandbreite von weniger als 100 MB/s pro Anschluss bereit. Auf dem Markt sind allerdings viele Kameras erhältlich, die eine deutlich höhere Bandbreite benötigen. Derzeit können diese Anwendungen ausschließlich mit einem CameraLink-Interface bedient werden.

Darüber hinaus stellen wir fest, dass Frame Grabber vermehrt die kostengünstige Lösung für verschiedene Anwendungen bleiben wird. Eine IEEE1394 oder GigE Vision-Kamera benötigt zwar für den Einsatz in der Industriellen Bildverarbei-



tung grundsätzlich keine Frame Grabber-Karte; dennoch kann auf ein Interface nicht verzichtet werden. Klassische Frame Grabber, also Interface-Karten für Kameras, bieten obendrein immer wertvolle Zusatzfunktionen und bilden so eine kostengünstige Lösung. Im Bereich der Videoüberwachung, wo eine Vielzahl an Kameras (16, 32, 64) an einen einzigen PC angeschlossen werden müssen, stellen sie immer noch die einzige wirtschaftliche Lösung dar.



Uwe Furtner, Technische Geschäftsleitung Matrix Vision

Standardschnittstellen wie USB und Gigabit Ethernet haben den Reiz, dass sich BV-Systeme in der Regel ohne zusätzliche Interface-Karten aufbauen lassen. Da FireWire sich als Standard-Schnittstelle in der PC-Welt nicht durchsetzen konnte, trifft hier dieser Vorteil nicht zu. Gemeinsam ist diesen Schnittstellen, dass durch die verwendete Busstruktur gewisse Latenzzeiten auftreten, die einen Nutzen in vielen Machine Vision Applikationen ausschließt.

Sobald schnelle Reaktionszeiten gefragt sind oder hohe Datenraten anfallen, kommen Schnittstellen wie Camera-Link zum Einsatz, die über entsprechende Grabber Transferraten von 680 MB/s verfügen und eine nahezu latenzfreie Übertragung gewährleisten. Anwendungen finden sich in den Bereichen Qualitätskontrolle, Textilindustrie, Technik (z. B. Überprüfung

von LCD-Displays) oder Druck. Im Sicherheitsbereich bestehen Anlagen oft aus mehreren hundert Kameras. Grabber-Lösungen mit analogen Kameras bieten hier einen deutlichen Preisvorteil. Matrix Vision wird auch zukünftig mit den passenden Lösungen vertreten sein, was beispielsweise die aktuelle Grabber-Entwicklung für Multi-kern-Prozessoren zeigt.



Inder Kohli, Produktmanager Dalsa

Die Vielfältigkeit der Anwendungen industrieller Bildverarbeitungssysteme treibt die Weiterentwicklung und Anpassung von Frame Grabbern voran, auch wenn neue Bilderfassungsmodalitäten, wie etwa GigE Vision, IEEE 1394a/b, USB2, usw. sich heranbilden, für die keine Frame Grabber mehr benötigt werden. CameraLink, der führende Standard mit Frame Grabber, wird kontinuierlich weiter entwickelt. Dieser Standard erlaubt nicht nur eine Übertragungsrate von mehr als 680 MB/s, sondern ermöglicht auch einzelkabelgeführte, leichtgewichtige Mini-Kameralösungen mit PoCL/PoCL Lite.

Aufgrund der hohen Abhängigkeit von der Host-Zentraleinheit bei der Rekonstruktion von Datenpaketen in weiterverwendbare Bilder, brauchen Standards wie etwa 10 GigE, wenn sie in der industriellen Bildverarbeitung eingesetzt werden, auch

weiterhin Hardware-Unterstützung, ungeachtet der Art einer solchen Hardware. Steigende Datenübertragungsgeschwindigkeiten profitieren von der Flexibilität und Adaptierfähigkeit des Frame Grabber, besonders wenn sie mit anderen betrieblichen Anforderungen, wie etwa Determinismus, Verarbeitungszeiten, Formfaktor, Wärmeabstrahlung, usw., kombiniert sind. Frame Grabber sind eng integrierte, externe Steuerungen mit Bildaufnahme-, Rückübersetzung- und Vorverarbeitungsaufgaben.



Michael Noffz, Leiter Marketing Silicon Software

Das Konzept der Frame Grabber hat sich, trotz rückläufiger Marktzahlen in diesem Bereich, weiterentwickelt. Da es gerade im analogen Bereich Rückgänge gibt und hier ein Trend zu interfacelosen Kameras stattfindet, hat es eine Verschiebung zu anspruchsvolleren Aufgaben und Lösungen gegeben. Neben dem Bildeinzug werden immer komplexere Bildverarbeitungen auf den Frame Grabber ausgelagert. Selbst neue Schnittstellen profitieren von Produktentwicklungen in diesem Bereich.

In Anwendungsfeldern sehen wir Kunden, die einen Bildeinzug bzw. zusätzlich eine Vorverarbeitung auf dem Frame Grabber benötigen. Anwendungen mit Zeilenkameras oder Matrixkameras im hochauflösenden oder

im High-Speed Bereich werden auch in Zukunft einen zuverlässigen, latenzfreien Einzug benötigen. Insbesondere Oberflächeninspektionen in der Holzverarbeitung als auch -veredelung und im Druckbereich haben durch ihre hohen Anforderungen an die Geschwindigkeit weiterhin einen Bedarf an Frame Grabbern.

Da es für eine Echtzeitverarbeitung auf dem Frame Grabber wenig Alternativen gibt, sind die Anwendungsbereiche hier heterogener. Beispiele hierfür sind Scanner- und Sortiersysteme mit Dokumentationspflicht oder auch Inspektion von Glas- und Glassubstratflächen mit einer automatischen Erkennung von Oberflächendefekten.



Helmut Oberpaul, Geschäftsführer Cosyco

Im Bereich des High-Speed Video-Recording reichen die typischen Datenraten von 100 MB/s bis über 1 GB/s. Das sind Bandbreiten, die mit ‚Mainstream‘ Lösungen nicht realisierbar sind. Zukünftige Aufgaben im Bereich der Forschung verlangen nach Kameras mit noch höherer Empfindlichkeit, Pixelauflösung und Framerate. Dabei müssen häufig mehrere Hochleistungskameras synchron aufzeichnen. Nur Frame Grabber mit speziellen Eigenschaften sind auch künftig in der Lage, den Anforderungen gerecht zu werden. Hierzu zählen Camera-Link Frame Grabber

mit PCI-Express Interface ebenso wie spezielle Frame Grabber mit SD-SDI/HD-SDI Interface kameraseitig und PC-Card Interface auf der Rechnerseite oder auch Frame Grabber, die eine Datenaufzeichnung direkt auf Festplatten-Array ermöglichen. Wir haben beispielsweise Systeme beim MPI für Extraterrestrische Physik installiert, mit dem sich Video-Sequenzen von einer Photron-Kamera mit einer Datenrate von 1.024 x 1.024 x 1.000 fps bei 10 Bit Grauwertauflösung über 30 Minuten aufzeichnen lassen. Es werden zwei Frame Grabber mit jeweils CameraLink Schnittstellen im CL Full Format verwendet – und vergleichbare Entwicklungen werden sich unserer Ansicht nach weiter fortsetzen.



Ernst Rauscher, Geschäftsführer Rauscher

Zweifellos haben USB 2.0, IEEE 1394 und GigE Vision mit großem Erfolg Marktanteile gewonnen. Dennoch sind diese günstigen „Frame Grabber-losen“ Kameraschnittstellen nicht automatisch immer erste Wahl.

Druckbild- und Bahnwarenkontrolle mit mehreren parallelen Zeilenkameras stellen hohe Anforderungen an Echtzeitverhalten und Latenzminimierung und werden weiterhin mit CameraLink realisiert.

3D mit immensem Datenvolumen, High-Speed für z. B. ballistische Versuche, komplexe Al-

gorithmen im Wafer-Processing und vieles mehr erfordern eine Rechenleistung, die oft über die von Standard-

PC Systemen hinausgeht. Echte Hardwarebeschleunigung zur Datenreduktion und Vorverarbeitung direkt auf dem Frame Grabber mit FPGAs und Prozessoren ist hier ein Muss – egal ob analog, CameraLink oder GigE Vision.

Speziell IEEE 1394 und GigE Vision sind technologisch ausgereift, punkten zu Recht in kostenkritischen Anwendungen und verdrängen hier Frame Grabber. Da Bildverarbeitung aber gleichzeitig in immer neue Dimensionen vordringt, es weiterhin High-End Anwendungen gibt und auch konservative Märkte wie z. B. Medizin oder Überwachungstechnik existieren, werden Frame Grabber weiterhin gefragt sein – für einen generellen Abgesang ist es deutlich zu früh.

Alfons Rieder, Vertriebsleiter SVS-Vistek

Bei der Bewertung von Frame Grabbern in unserer heutigen Marktsicht muss differenziert werden:

Das low-end wird entweder von nichtkartenbasierten Interfacing-Techniken (wie FireWire und GigE) substituiert, oder mit Billigprodukten aus Asien überschwemmt; es verliert also zunehmend an Bedeutung. Bei Anwendungen im oberen Leistungsbereich haben Frame



Grabber, die mit den Anforderungen der Kunden nach einer schnellen und einfach zu installierenden Datenübertragung von der Kamera zum PC Schritt halten, nach wie vor eine hohe Berechtigung.

Insbesondere neue Entwicklungen, wie PoCL- und PCIe-kompatible Boards, und Produkte mit Verarbeitungseinheiten on-board werden stärker nachgefragt. Bei Rechenzeit-intensiven Applikationen in der optischen Messtechnik oder der Druckbildkontrolle kann so der PC von Routineaufgaben, wie z. B. Shading Korrektur oder Bayer Pattern Interpolation, entlastet werden. Neue Anwendungen in der Verkehrstechnik oder der Überwachung erfordern den Einsatz von Frame Grabbern mit einer Vielzahl von analogen Eingängen und der Möglichkeit, gleichzeitig komprimierte und unkomprimierte Datenströme zu erhalten. Für die Anbindung von Industriekameras mit GigE-Interface werden inzwischen vermehrt GigE-Karten mit mehreren Eingängen und Rechenpower on-board angeboten.

Georg Schelle, Vertrieb/Produktmanager Bilderfassung Stemmer Imaging

Frame Grabber werden es bei einfachen Inspektionsaufgaben immer schwerer haben zu bestehen. Dessen ungeachtet wird man im stetig wachsenden Gebiet der High-End- und High-Speed-Applikationen auch in Zukunft nicht auf Frame Grabber verzichten können. Beispielsweise kann man hier viele Zeilenkamera-Applikationen nennen, bei denen es auf ein perfektes Timing und Zusammenspiel aller Komponenten ankommt.

Insbesondere in Bereichen wie Solarinspektion, Druckinspektion oder Postautomatisierung reicht es selten aus, die perfekte Synchronisation zwischen Inkrementalgeber, Beleuchtung, Kamera, Frame Grabber und

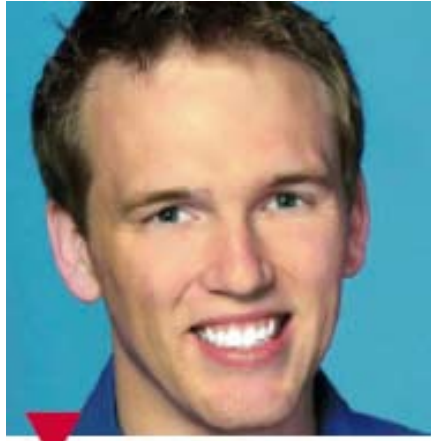


Software sicherzustellen. Wegen der hohen Anforderungen an die Verarbeitung muss man hier bestimmte Aufgaben möglichst schon vorher lösen.

Hier bietet es sich an, den auf vielen Frame Grabbern vorhandenen FPGA für die Vorverarbeitung der eingezogenen Bilddaten zu nutzen. Mögliche Aufgaben sind z. B. Farbraumkonvertierungen, Filterungen, Entzerrungen und Kompressionen. Durch die hierdurch zum Teil dramatisch erhöhte Verarbeitungskapazität kann man im Zusammenspiel mit der CPU/GPU auch komplexeste Bildverarbeitungs-Aufgaben lösen. Ohne Frame Grabber wird dies auf absehbare Zeit unmöglich bleiben.

Matthew Slaughter, Vision Product Marketing National Instruments

Das ist eine knifflige Frage, da die Trennlinie zwischen einem PC mit Frame Grabber und dedizierten Bildverarbeitungssystemen (BV-Systemen) immer fließender wird. Viele Anwendungen erfordern heute schon allein aus Gründen der Verarbeitungsleistung und Flexibilität einen PC mit Frame Grabber. PCs bieten bis zu 3 GHz Verarbeitungsleistung auf mehreren Cores und verfügen über so viel Speicher wie Geld zur Verfügung steht. Je nach Betriebssystem können diese Systeme zudem mehr als nur BVSoftware ausführen, was bei vielen Smart Cameras und



BV-Systemen nicht der Fall ist. Zahlreiche PC-basierte industrielle BV-Systeme können auch andere Aufgaben wie Motorsteuerung oder Datenerfassung bewältigen, wobei eine Smart Camera oder ein dediziertes BV-System schon ins Schleudern kämen. Zudem ist es einfacher, ein PC-basiertes System zu aktualisieren, als ein auf Smart Cameras basierendes. Daher profitiert jedes System, das regelmäßig aktualisiert werden muss, immer von einem auf PC und Frame Grabber beruhenden System.

Kontakt

www.cosyco.de
www.dalsa.com
www.eltec.de
www.euresys.com
www.matrix-vision.de
www.matrox.com/imaging
www.ni.com
www.rauscher.de
www.silicon-software.de
www.stemmer-imaging.de
www.svs-vistek.de

[aus: INSPECT Februar 2009,
www.inspect.com / Wiley Verlag]