

Best of both Worlds?

FireWire und GigE im Rennen um die Pole Position



Der GigE Vision Standard gewinnt immer mehr Anteile im Markt für die industrielle Bildverarbeitung. Ist damit die Wachablösung des aktuell führenden Interfaces FireWire bereits vorherzusehen? Für welche Anwendung ist welche Schnittstelle die richtige?

Der GigE Vision Standard erfreut sich seit seiner Verabschiedung einer zunehmenden Akzeptanz im Markt und ihm wird eine glänzende Zukunft vorhergesagt. In der Präferenz der Anwender von Digitalkameras dominiert aber nach wie vor die FireWire Schnittstelle, was sich auch in den Verkaufszahlen deutlich widerspiegelt. Dass der weltweite Marktführer für FireWire Kameras Allied Vision Technologies sich mit der Akquisition von Prosilica auch in der Produktpolitik zu GigE bekennt setzt allerdings ein Zeichen. Wird Gigabit Ethernet FireWire (und andere) als führenden Standard ersetzen? Oder ergänzen sich beide Technologien, so dass jede für unterschiedliche Marktsegmenten weiterhin bestehen wird?

Kostengünstige Standards

Eines haben beide Schnittstellen gemeinsam: Sowohl FireWire als auch Gigabit Ethernet bieten durch standardisierte Hardware und Übertragungsprotokolle Plug-and-Play Kompatibilität zwischen den Komponenten und einfache Integration. Im IEEE 1394 Bereich sorgt der IIDC/DCAM Standard für die reibungslose Integration von Kameras verschiedener Hersteller in einem System, während der GigE Vision Standard und Gen<i>c</i>am die Kompatibilität von Gigabit Ethernet Komponenten sichern. Ein Vorteil, der nicht nur technischer, sondern auch wirtschaftlicher Natur ist.



Diese Messedemo verdeutlicht den Aufbau eines Daisy-Chain-Netzwerks mit direkter FireWire-Verbindung von Kamera zu Kamera

In punkto Wirtschaftlichkeit sprechen auch die weit verbreiteten und preiswerten Hardwarekomponente für FireWire und GigE: Da FireWire ursprünglich in der Unterhaltungselektronik entstanden ist, ist die Schnittstelle weit verbreitet und auf PCs meist standardmäßig an Bord. Stecker, Kabel und sonstiges Zubehör sind außerdem als Massenware kostengünstig überall verfügbar. Noch ausgeprägter ist es mit GigE Vision: Dieses Interface nutzt die Standard Ethernet Schnittstelle (Cat5), die für IT-Netzwerke längst gang und gäbe ist. Somit sind Kabel und Komponenten weit verbreitet und größtenteils noch kostengünstiger als das FireWire-Zubehör zu erwerben.

Bei den Kameras selbst wiederum sind Digitalkameras mit einer IEEE 1394 Schnittstelle heute noch deutlich preiswerter als GigE-Kameras – mit einem



Kleinste GigE Vision Kamera am Markt: Prosilica GC

gen Schnittstelle ist die mögliche Kabellänge. Hier liegt Gigabit Ethernet mit bis zu 100 m Kabellänge zwischen zwei Komponenten klar im Vorteil. Mit preiswerten Umwandlern zu optischen Fasern sind sogar mehrere Kilometer möglich. Allerdings werden diesbezüglich oft falsche Annahmen bei FireWire gemacht: Zwar garantiert der IEEE 1394 Standard die Datenübertragung über nur 4,5 m, aber

dies bedeutet bei weitem nicht, dass längere Distanzen in der Praxis nicht überbrückt werden können. Allied Vision Technologies hat sich intensiv mit diesem Thema beschäftigt und kann nach ausführlichen Tests die zuverlässige Bilddatenübertragung über 10 m mit IEEE 1394b- und 17 m mit IEEE 1394a-Schnittstelle nachweisen. Wer über noch längere Entfernungen auf den FireWire Standard nicht ver-

zichten will, findet außerdem mit Repeatern zusätzliche Abhilfe. Für sehr lange Distanzen können die Daten nach dem FireWire Standard über optische Glasfasern (GOF) übertragen werden: hierzu bietet Allied Vision Technologies als einziger Kamerahersteller optionale GOF-Ports für seine Pike und Stingray Modelle. Mit optischen Fasern sind Kabellängen von bis zu 500 m möglich.



Quelle: Flickr/Dave Sheerret

Preisunterschied, der generell bei etwa 10–20% liegt. Eine Kostenauswertung sollte also das Gesamtsystem berücksichtigen, inklusive Kabel, Repeater, Switches, PC-Karten und sonstigem Zubehör. Je nach Aufbau und Komplexität kann die Entscheidung in die eine oder andere Richtung fallen.

Wenn die Größe zählt: Baugröße und Kabellänge

Für manche Anwendungen ist eine kompakte Baugröße besonders wichtig. Hier müssen Gigabit Ethernet Kameras mit weniger miniaturisierten Komponenten als im FireWire-Bereich kämpfen: in der Regel fallen GigE Kameras etwas größer aus als ihre IEEE 1394 Konkurrenten. Die kleinste GigE Vision Kamera am Markt ist die Prosilica GC-Reihe. Mit ihrem extrem kompakten Gehäuse (33 x 46 x 51 mm) ist sie schon sehr klein, jedoch wird sie deutlich von einer AVT Guppy unterboten, eine der kleinsten FireWire-Kameras am Markt (48,2 x 30 x 30 mm).

Ein oft angesprochener Aspekt bei der Wahl der richti-

Optical Systems

DAS NEUE STILAR® 2,8/8:

„DAMIT 1,2“ SENSORCHIP-KAMERAS NOCH MEHR SEHEN KÖNNEN.“

Die industrielle Bildverarbeitung stellt an die Hersteller von Machine-Vision-Kameras Tag für Tag höhere Anforderungen. Docter Optics kommt diesen Anforderungen entgegen. Zum Beispiel mit dem neuen Objektiv STILAR® 2,8/8, einem Superweitwinkel, speziell entwickelt für 1,2“ Sensorchips (CMOS oder CCD) mit höchster Auflösung. Fragen Sie unsere Spezialisten nach weiteren Informationen.

SPIE
Defense,
Security+ Sensing
14. – 16. April 2009
Stand 339

DOCTER® OPTICS

www.docteroptics.com



Bandbreite und Datensicherheit

Mit einer maximalen Datenrate von 125 MB/s hat GigE Vision ganz klar die Nase vorn. In der Praxis wird diese Datenrate aber meist nicht ganz erreicht. Unter den Anbietern von GigE Vision Kameras hat Prosilica eine besondere Expertise darin entwickelt, diese Bandbreite mit nachgewiesenen 124 MB/s am effizientesten auszuschöpfen. Auch im FireWire Bereich erreicht Allied Vision Technologies mit 84 MB/s bei IEEE 1394b eine höhere Datenrate als die vom Standard spezifizierte.

Als digitale Schnittstellen bieten beide Interfaces eine sehr hohe Datensicherheit. Unter normalen Umständen sind verlorene oder unvollständige Daten ausgeschlossen, wobei der GigE Standard mit der Möglichkeit, Datenpakete nachzusenden, eine zusätzliche Sicherheit liefert. Korrupte oder verlorene Pakete dürfen aber in einem korrekt konstruierten System gar nicht erst entstehen.

Stromversorgung und Wärmeentwicklung

In punkto Stromaufnahme unterscheiden sich FireWire und GigE Vision in vielerlei Hinsicht. Der offensichtlichste Unterschied liegt in der Stromversorgung über die Datenschnittstelle: FireWire-Kameras werden standardmäßig über das FireWire-Kabel mit Strom versorgt. Dies trägt maßgeblich zur Plug&Play-Funktionalität des FireWire Standards bei: Stecker rein und los! „Power over Ethernet“ (PoE) ist inzwischen theoretisch auch möglich, in der Praxis ist es aber keine Selbstverständlichkeit: die meisten GigE Vision Kameras unterstützen die Stromversorgung über das Ethernetkabel nicht, und selbst wenn es der Fall ist, dann tut das die Ethernetkarte auf PC-Seite wahrscheinlich nicht. Extra Zubehör wie eine neue Ethernetkarte bzw. ein PoE-Switch und entsprechend extra Kosten müssen dafür einkalkuliert werden.

Systembedingt verbrauchen Gigabit Ethernet Kameras in der Regel etwas mehr Leistung als FireWire-Kameras. Bei mobilen Anwendungen, die Batteriebetrieben sind, kann sich das zum Nachteil

entwickeln. Der höhere Energieverbrauch wird außerdem zum Teil in Wärmebildung wiedergegeben, was für bestimmte Anwendungen ebenfalls problematisch sein kann. Dieser allgemeine Mehrverbrauch relativiert sich allerdings im Einzelfall je nach Kameramodell: so verbraucht z.B. die GigE-Kamera Prosilica GC750 mit 2,5 Watt genauso wenig wie manch ein vergleichbares Modell der FireWire Welt.

Multikamerabetrieb: Netzwerk versus Bus

Nicht selten arbeiten Bildverarbeitungssysteme mit mehreren vernetzten Kameras. Dementsprechend sind die Eigenschaften der Interfaces im Multikamerabetrieb oft entscheidend für die Schnittstellenwahl.

IEEE 1394 und Gigabit Ethernet unterscheiden sich hier grundlegend in ihrer Philosophie: FireWire ist ein Bus-Standard, während GigE ein Netzwerk definiert. Die strengen Regeln des Kommunikationsprotokolls im FireWire-Standard sehen vor, dass die Geräte am Bus innerhalb klar definierter Zeitspannen (Slots) nacheinander Daten übertragen können. Durch diese sehr strukturierte Datenübertragung kann der Systementwickler genau kalkulieren und planen, welche Daten wann übertragen werden. Insbesondere kann durch einen Resource-Manager ausgeschlossen werden, dass der Bus durch die gleichzeitige Übertragung von Bilddaten aus verschiedenen Kameras überlastet wird, so dass Staus oder sogenanntes „Jitter“ (unvorhersehbare Übertragungsverzögerung) ausgeschlossen bleiben.

Im GigE Vision Netzwerk können alle Geräte gleichzeitig Daten übertragen, so dass unter Umständen die Grenzen der Bandbreite erreicht werden. Vor allem lässt sich dadurch nicht mit Sicherheit vorhersehen, wann welche Datenpakete von welchem Gerät in den Computer eintreffen. Dieses Risiko besteht besonders dann, wenn ein Switch mehrere Kameras mit einem Systemcomputer verbindet. Wird dieser Switch von einer zu

großen Datenmenge gefordert, entwickelt er sich zum Engpass im Netzwerk, so dass die Daten erst mit Verzögerung und vor allem in einer unvorhersehbaren Reihenfolge den PC erreichen. Prosilica GigE-Kameras verfügen aber mit der StreamBytesPerSecond-Funktion über ein sehr ausgereiftes Bandbreiten-Management, welches eine zuverlässige Übertragung der Bilddaten auch im Multikamerabetrieb sicherstellt und als führend im Bereich der GigE-Kameras bezeichnet werden darf.

Nichtsdestotrotz bietet FireWire standardmäßig eine geordnetere und zuverlässigere Datenübertragung im Multikamerabetrieb.

Ein weiterer Vorteil des FireWire Standards ist die Möglichkeit, sog. Daisy-Chain Verbindungen zu erstellen. Dabei können Kameras mit zwei FireWire Ports (z.B. AVT Pike oder Stingray) wie Perlen an einer Kette miteinander verbunden werden. So entsteht ab einem einzigen FireWire Port am PC und ohne Hub ein Multikamerabus.

Wie viele Kameras gleichzeitig betrieben werden können ist im GigE Vision Standard völlig unbegrenzt. Mit FireWire können bis zu 63 Kameras an einem Bus angeschlossen werden – eine Zahl, die kaum eine Applikation erfordert. Selbst wenn mehr Kameras notwendig wären, würde eine PCI Karte mit vier FireWire Ports schon reichen, um bis zu 252 Kameras mit einem Computer zu steuern. In der Praxis wird also sowohl mit FireWire als auch mit GigE die Grenze eher von der verfügbaren Bandbreite gesetzt.

Welches Interface insgesamt das Beste ist, hängt also maßgeblich von den Anforderungen der Applikation ab: bei der einen ist die Baugröße entscheidend, bei der anderen die Kabellänge oder die Stromzufuhr. FireWire wird weiterhin besonders bei Betreibern von Multikamerasytemen beliebt bleiben, während GigE Vision in Anwendungen mit weiten Entfernungen zwischen PC und Kamera – etwa für Verkehrsüberwachung – die besserer Wahl sind. Sicher ist, dass beide Schnittstellen zusammen den Markt für digitale Bildverarbeitung dominieren werden.

► **Autor**
Ingo Lewerendt,
Director Product Management

► **Kontakt**
Allied Vision Technologies GmbH, Stadtroda
Tel.: 036428/677-0
Fax: 036428/677-24
info@alliedvisiontec.com
www.alliedvisiontec.com