

Baumer Dual GigE verdoppelt die bisherige GigE Bandbreite

GigE Vision® als etablierter Interfacestandard

Innerhalb der letzten Jahre hat sich die Gigabit Ethernet Schnittstelle als Standard für die digitale Bildverarbeitung etabliert. Für Kameras mit modernen Sensoren, wie z.B. die zahlreich eingesetzten CCD Matrixsensoren von Sony, bietet die Schnittstelle erstmals die Möglichkeit, kostengünstige Standardnetzwerkkomponenten einzusetzen und Entfernungen bis zu 100 m zu überbrücken. Das Interfaceprotokoll bietet im Gegensatz zu Camera Link® und FireWire™ wesentlich mehr Flexibilität und erlaubt dem Benutzer eine applikationsgenaue Anpassung an seine Bedürfnisse. Mehrkammersysteme lassen sich durch das IP/UDP Protokoll einfach und sicher realisieren.

Neue Sensoren fordern eine innovative Lösung für höhere Übertragungsraten

Auch wenn GigE Vision® vielen Applikationen zum Erfolg verhalf, hat auch diese Schnittstelle ihre Grenzen. Mehr als 120 MB/s können über ein Netzkabel nicht übertragen werden. Kameras mit neuesten Sensoren, wie z.B. die Quad-Tap Kodak Sensoren, für Applikationen mit Anspruch an hohe Bildraten und gleichzeitig hoher Auflösung erreichen diese Grenze schnell. Camera Link®, als ebenfalls etablierte Schnittstelle, ist in der Lage diese Anforderungen zu erfüllen. Einschränkungen ergeben sich jedoch in der Kabellänge von nur 10m und dem Bedarf an teilweise kostenintensiven Framegrabbern. Um also die Vorteile von GigE Vision® komplett nutzen zu können, ist eine innovative Lösung erforderlich, welche die Bandbreite erhöht. Eine Lösung bietet eine Kanalbündelung von zwei Ethernetkabeln.



Kanalbündelung ermöglicht eine Übertragungsrate von 240 MB/s

Um eine Kanalbündelung zu realisieren, muss eine Strategie zur Übertragung der Bilddaten gewählt werden. Die Daten müssen dabei auf zwei Ethernetkabel, d.h. zwei Kanäle, aufgeteilt werden. Es wäre möglich, auf jedem Kanal ein komplettes Bild oder nur ein Teilbild zu übertragen. Bei Sensoren mit z.B. zwei Taps, welche eine schnellere Bildrate ermöglichen, wäre damit ein direktes Versenden der Halbbilder möglich. Bei Sensoren mit mehr als zwei Taps wäre jedoch kein direktes Senden der Teilbilder mehr möglich. Mit der wechsel-

seitigen Übertragung von Bildern über beide Kanäle – je ein Bild pro Kanal – ließe sich aufgrund des weitgehend parallelen Sendens der Daten, zwar die genutzte Bandbreite erhöhen, die Latenz bliebe dabei jedoch unverändert. Diese kann nur reduziert werden, wenn jedes Bild paketweise alternierend über beide Kanäle versendet wird. Die Paketaufteilung geschieht einfach im Wechsel. Das erste Paket wird dabei über den ersten Kanal, das zweite Paket über den zweiten Kanal gesendet. Das dritte Paket wiederum über den ersten Kanal, usw. Folglich bestimmt die Paketnummer eines Bildes den zu

verwendenden Kanal. Die Herausforderung besteht darin, die Reihenfolge der Pakete durch den Einsatz von Netzwerkkomponenten nicht zu verändern. Die verwendete PC-Software würde beim Auftreten der falschen Paketreihenfolge eine Neusendung des überholten Paketes anfordern. Unter Umständen kann sich dieser Vorgang so häufig wiederholen, dass ein ganzes Bild verloren geht. Um dieses zu vermeiden, hat Baumer in seinem GigE Filtertreiber die Strategie zum Neusenden der Bilder überarbeitet und optimiert. Der Treiber registriert dabei die möglicherweise falsche Reihenfolge und verhindert das unnötige Neusendungen ausgelöst werden.

Mit Hilfe der Link Aggregation Group (LAG) lassen sich mehrere Ethernetkanäle zusammenfassen

Innovative Kameras, welche die Kanalbündelung nutzen, verwenden Anschlüsse für zwei Ethernetkabel. Sobald die GigE-Verbindung auf beiden Kamera-Ports hergestellt ist, werden beide Kanäle, bei entsprechender Einstellung der Netzwerkkarte automatisch gebündelt. Der Kamera stehen dabei bis zu 240 MB/s als Bandbreite für Bilddaten zur Verfügung. Die zusammengefassten Kanäle werden durch eine MAC-Adresse repräsentiert und bekommen eine

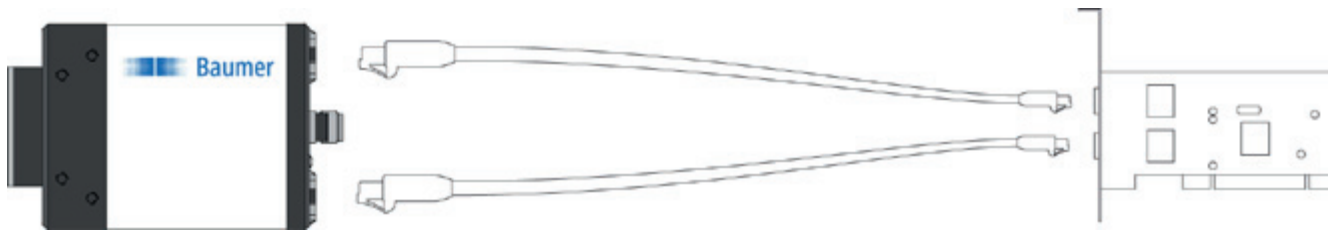


Dual GigE Kamera der Baumer SX Serie

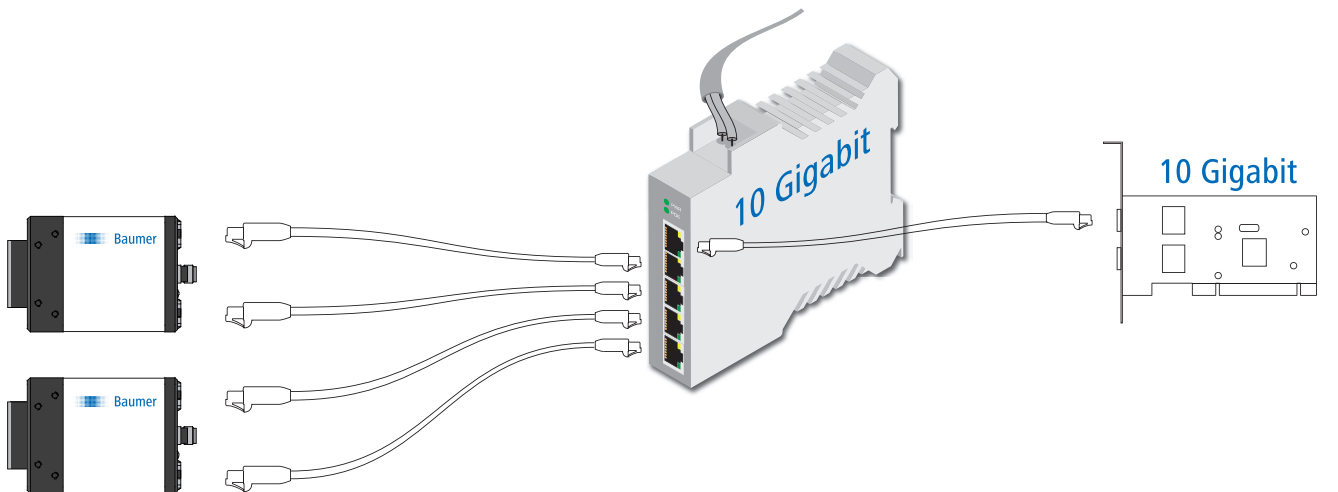
gemeinsame IP-Adresse zugewiesen. Somit werden sie von der Software als eine bildgebende Netzwerkkomponente registriert. Für Anwendungen mit nur einer Kamera können daher Dual-Port Karten genutzt werden, welche direkt im PC Platz finden.

Die Realisierung von Mehrkammersystemen

Erfordert die Applikation jedoch ein Mehrkammersystem, so kommt man um den Einsatz von weiteren Netzwerkkomponenten wie z.B. Switchen nicht herum. Einige



Anschlussmöglichkeiten



Kanalbündelung

derzeit verfügbare Switche bieten zwar die Möglichkeit Geräte mit Link Aggregation Group (LAG) anzuschließen, jedoch sind diese nur in der Lage, die Kanalbündelung aufzuheben und die Daten über einen einzelnen Kanal an den PC zu senden. Ein Weitersenden der Daten in getrennten Kanälen ist nicht möglich, da der verwendete Switch nichts über die gesendeten Daten der Kamera weiß und somit die Beibehaltung der Reihenfolge der Pakete nicht sicherstellen kann. Gleichzeitig entsteht beim Einsatz einfacher GigE Switche ein Flaschenhals, weil Daten mit der doppelten Bandbreite am Switch ankommen, jedoch nur mit einfacher Bandbreite an den PC gesendet werden können. Eine Lösung bietet hier der Einsatz von 10 GigE-Switchen, welcher die gebündelten Daten der einzelnen Kameras entgegennehmen und über eine einzelne Verbindung mit einer maximalen Bandbreite von 1200 MB/s an den PC senden.

Die Baumer SXG Kameras mit modernen Kodak Sensoren

Baumer bietet mit den innovativen SXG Kameras erstmals leistungsfähige Industriekameras mit dem Link Aggregation Verfahren an. Das sogenannte Dual GigE Interface gewährleistet dabei die volle Ausnutzung der modernen Quad-Tap Sensoren von Kodak. Diese bieten mit Auflösungen von 1, 2, 4 und 8 Megapixel, Bildraten von bis zu 120 Bilder

pro Sekunde. Somit eignen sie sich nicht nur dank ihrer hohen Geschwindigkeit, sondern gerade auch durch ihre übertragene Bildqualität für anspruchsvolle Bildverarbeitungsapplikationen. Als erster Kamerahersteller geht Baumer noch einen Schritt weiter und bietet neben der externen Stromversorgung auch die Möglichkeit, die Kameras per Power over Ethernet mit Spannung zu versorgen. Dazu braucht nur einer der beiden Ethernetports mit Spannung versorgt werden. Am einfachsten lässt sich dieses dank einer neuen Dual-Port Karte mit integriertem Power over Ethernet Spannungsnetzteil realisieren. Dieses wird ebenfalls von Baumer angeboten. Als Alternative stellt Baumer mit seiner GigE Power Serie auch einen industriellen Injektor zur Verfügung. Dieser kann durch die integrierte Hutschienenmontage einfach und problemlos in jedem Schaltschrank integriert werden. Die SXG Kameras von Baumer implementieren den GigE-Vision 1.2 Standard und sind gleichzeitig für die einfache Integration zukünftiger Standards ausgelegt.

Hohe Sicherheit und Flexibilität

Baumer Kameras mit Dual GigE Interface lassen sich je nach Applikation in verschiedenen Konfigurationen nutzen. Ein Vorteil der Dual GigE Technologie ist die hohe Ausfallsicherheit. Sollte die Verbindung eines der beiden Netzwerkkabel im Dualbetrieb getrennt werden, wird ein

Abmelden der Kamera vom PC verhindert. Die Übertragungsgeschwindigkeit reduziert sich dabei jedoch auf die normale GigE Bandbreite. Diese Einstellung lässt sich auch für Applikationen nutzen, in denen zwar die hohe Auflösung der SXG Kameras genutzt werden soll, die Geschwindigkeit jedoch eine untergeordnete Rolle spielt.



Autor:
Jens Klattenhoff
Head of Sales & Marketing
Competence Center Vision Technologies



Autor:
Marcel Naggatz
Development Engineer
Competence Center Vision Technologies

 **Baumer**
Passion for Sensors

Baumer Optronic GmbH
Badstrasse 30 · DE-01454 Radeberg
Phone +49 (0)3528 4386 0
sales@baumeroptronic.com

www.baumer.com/cameras