

FRAMOS



10GigE ERHÖHT FAIRNESS IM SPORT

Schnell, günstig und über ein einziges Kabel

10GigE ERHÖHT FAIRNESS IM SPORT

Schnell, günstig und über ein einziges Kabel



10GigE ERHÖHT FAIRNESS IM SPORT

War der Ball wirklich im Tor? War der Tennis-Aufschlag schon im Aus? Wie genau sah der Baseball-Schlag in Zeitlupe aus? – Für die Beantwortung dieser Frage kommen im Sport- und Entertainmentbereich zunehmend 10GigE Kameras zum Einsatz. Die schnellen Industriekameras sind günstiger und kleiner als die klassischen Broadcasting-Lösungen und liefern ebenfalls die benötigte Full HD- und UHD-Auflösung. Die großen Vorteile der 10GigE Kameras liegen in der hohen Bildqualität und Geschwindigkeit, der vereinfachten Verkabelung und der geringeren Fehleranfälligkeit sowie der Synchronisation und der Datenprozessierung direkt über einen angeschlossenen PC. Daraus resultieren verbesserte Tracking-Möglichkeiten für die Sportveranstalter und eine detaillierte datenbasierte Berichterstattung.

01 | TORLINIENÜBERWACHUNG

Es ist der Alptraum aller Fußball-Fans und eines jeden Schiedsrichters. Der Ball fliegt Richtung Tor, er ist fast drin, doch ein schneller Verteidiger kickt ihn direkt am Tor noch raus. Hat der Ball nun die Torlinie überquert oder nicht? Mit Augenmaß ist dazu oft keine valide Aussage zu treffen, Fernsehkameras stehen im falschen Winkel, der Torhüter sagt ja, der Verteidiger schwört nein - der Schiedsrichter kann oft nur eine Entscheidung mit 50% Wahrscheinlichkeit Wahrheitsgehalt treffen. Hier helfen Hochgeschwindigkeitskameras und vor allem 10GigE Kameras, die parallel zur Torlinie angebracht werden. Sie beobachten das Tor und den heranfliegenden Ball mit Full HD-Auflösung (1920 x 1080) und je nach Lichtverhältnissen mit Frameraten bis zu 300 Bildern pro Sekunde. Die hohe Auflösung entspricht Fernsehqualität mit hoher Bildschärfe. Die hohen Frameraten ermöglichen die Aufnahme von schnell bewegten Szenen in hoher Zeitauflösung und ohne die typischen Bewegungsverzerrungen. Mit der sofortigen Wiederholung und exakten Auswertung der Torszene ist augenblicklich ersichtlich, ob der Ball auch nur kurzzeitig die Torlinie passiert hat, bevor er wieder rausgekickt wurde. Diese Information kann dem Schiedsrichter fast in Echtzeit übermittelt werden und sorgt für einen fairen Spielverlauf.

Weniger „Kabelsalat“ und eine schnelle Einrichtung für weniger Geld Sportveranstalter und Übertragungsstationen, die auf CameraLink oder CoaxPress-Kamerasysteme setzen, haben gegenüber 10GigE vor allem mit jeder Menge Kabeln, zusätzlich benötigten Schnittstellenkarten und Framegrabbern sowie höheren Kosten zu rechnen. Die Einbindung von Kabeln, Kameras, Frame Grabbern und Konvertern vieler verschiedener Lieferanten, viele Übergabepunkte und angeschlossene Bauteile machten die Systeme zudem fehleranfällig. Vor Ort wird ein extrem gut ausgebildeter Ingenieur gebraucht, der das System zum Laufen bringt und im Falle einer Störung wieder repariert.

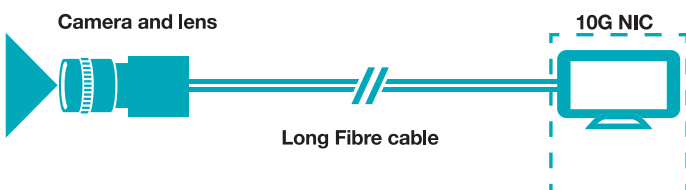


10GigE ERHÖHT FAIRNESS IM SPORT

Schnell, günstig und über ein einziges Kabel



Mit dem Einsatz von 10GigE Kameras, wie beispielweise von Emergent Vision Technologies, sorgt ein einziges Glasfaserkabel mit SFP+ Anschluss für die Verbindung zwischen Kamera und einem mit 10G NIC Karte ausgestatteten PC. Ohne zusätzliche Framegrabber erbindet es die Kamera am Tor und den Übertragungswagen oder die Auswertestation über die üblichen 1 bis 2 Kilometer Entfernung. Möglich sind bis zu 10 Kilometer über eine SFP+ Glasfaser Verbindung. Für die korrekte Überwachung und Auswertung genügen dabei zwei 10GigE-Kameras, für jedes Tor eine. Die Kosten für ein 10GigE Kamerasystem sind mit einer geringeren Anzahl verbauter Komponenten und weniger Kabeln signifikant günstiger. Die Ethernet Lösung kann zudem mit anderen Standard 10G Netzwerkprodukten verwendet werden, die preiswert im Einkauf sind. Da lediglich ein Übertragungsprotokoll genutzt wird, reduziert sich gleichzeitig die Fehleranfälligkeit. Vor Ort genügt ein Techniker statt einem Ingenieur und die Dauer der Inbetriebnahme sowie der Serviceaufwand für das Betreiben des Kamerasystems wird deutlich verkürzt. Die großen Datenmengen der 10GigE Kameras würden die Rechenkapazität marktüblicher PCs übersteigen. Mit der Datenverarbeitung über im PC integrierte NIC-Karten kann die CPU-Nutzung auf unter 1% reduziert werden. Geringe Latenzen zwischen 5 und 50 μ s sorgen für ruckel- und verzögerungsfreie Wiedergabe der Torszene und in zeitkritischen Broadcasting-Anwendungen.



Insbesondere Kameras mit Qualitätssensoren, wie zum Beispiel die SONY CMOS Global Shutter Sensoren der zweiten Generation, erreichen auch bei den hohen Geschwindigkeiten sehr gute Werte in der Dynamik, der Quanteneffizienz und zeigen ein geringes Rauschverhalten. Für Anwendungen mit Fokus auf maximaler Geschwindigkeit und möglichen leichten Abstrichen in der Bildqualität sind Sensoren von CMOSIS momentan eine sehr gute Wahl.

02 | BALL TRACKING

Wie im Fußball der Schiedsrichter die Gültigkeit eines Tors bewertet, ist es im Tennis der Linienrichter, der entscheidet, ob ein Ball im Aus oder gerade noch auf der Linie gelandet ist.

Das sofortige Verfolgen eines Balls und seine exakte Position zu einem bestimmten Zeitpunkt ist gleichfalls wichtig für die Steuerung von Live-Übertragungen, eine präzise abgestimmte Produktion von Sportsendungen, ein exaktes Video Management, die digitale Produktion zur Online-Berichterstattung sowie das Coaching von Sportlern mit Bewegungsanalysen und die Auswertung von Forschungsversuchen an Sportgeräten in der Entwicklungsphase. Timing und Synchronisation der Kameras sind die Hauptkriterien für präzises Ball Tracking und damit entscheidende Punkte für den Aufbau des dafür benötigten Multi-Kamerasystems. Der Ball fliegt niemals in einer geraden Linie, er beschreibt Bögen und Winkel. Um den exakten Abschlag, die Flugbahn und die Geschwindigkeit zu berechnen, sind detaillierte Bewegungsdaten in Kombination mit einer genauen Zeitgebung wichtig. In typischen 10GigE-Systemen, wie beispielsweise mit 10GigE Kameras von EVT und den NIC's, sorgen integrierte IRIG Module für eine stabile und gleichmäßige Zeitreferenz. Mit diesen Zeitreferenzen triggern die NIC Karten als Master alle angeschlossenen Kameras und versehen die aufgenommenen Bilder mit Zeitstempeln, bevor diese unter geringer CPU-Ausnutzung und mit sehr geringer Latenz an den PC übergeben werden. Der IRIG Standard wird bereits seit 1960 für die Taktgebung in Atomuhren und GPS-Systemen eingesetzt. Die Dual Sync NICs wurden ursprünglich für Finanz- und Börsengeschäfte entwickelt und verfügen über eine Zeitstempel-Präzision von 1000ns bei 500ns Auflösung. Aufgrund minimierter Netzwerkverzögerungen sind sie sehr akkurat. IRIG Module und Dual Sync Karten sorgen im Zusammenspiel für höchste Synchronisationspräzision. Der IRIG Geber macht bisher benötigte teure Switches obsolet und eliminiert gleichzeitig eine weitere Fehlerquelle. Der meist bereits integrierte IRIG Geber muss dazu nur an die NIC angeschlossen werden und ist mit allen Kabelarten und -längen nutzbar.

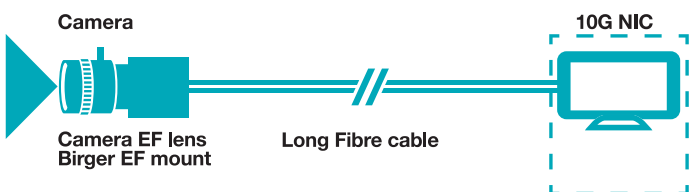
10GigE ERHÖHT FAIRNESS IM SPORT

Schnell, günstig und über ein einziges Kabel



Präzise Synchronisation – programmierbar und „aus einer Hand“

Die Kamerasynchronisation kann über das Kamera-SDK programmiert und gesteuert werden. Die Auslöseverzögerungen zwischen den Kameras werden automatisch durch die Hard- und Software korrigiert. Alle Kameras sind damit synchronisiert. Bei der Nutzung von mehreren PC's kann das Standardnetzwerk für die Übertragung und Steuerung der Zeitstempel zwischen den Master- und Slave-Einheiten genutzt werden. Verbunden mit den verschiedenen Kabeloptionen, ist das IRIG-Triggerern aus Kosten- und Performance-Gesichtspunkten die flexibelste Lösung für synchronisierte Hochgeschwindigkeitsanwendungen wie das Ball Tracking.



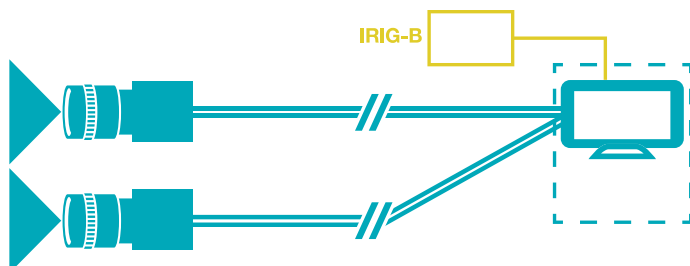
Gegenüber Camera Link- und CoaxPress-Lösungen liegt der Vorteil von 10GigE-Aufbauten, wie EVT-Kameras mit NIC's und integrierten IRIG-Gebern, dass mehrere Kameras über jeweils ein Kabel direkt an den Processing-PC angeschlossen und die Auslösegeschwindigkeiten und Frame Rates darüber einheitlich synchronisiert werden. Je nach benötigtem Aufbau können 2 oder 4 Kameras an eine NIC Karte und bis zu 4 NIC Karten, also bis zu 16 Kameras, über einen PC gesteuert werden.

Die Frame Raten sind ausschließlich von der Leistung der Kamera abhängig und können unter geringer CPU-Auslastung und mit sehr geringen Latenzen erzielt werden.



03 | WETTERFESTE KAMERAS FÜR VOGELPERSPEKTIVE

Neben der detaillierten Beobachtung von Toren, Linien oder Flugbahnen ist auch der Gesamtüberblick über das Spielgeschehen aus der Vogelperspektive wichtig. Die Überwachung ganzer Spielfelder oder weiter Überblickszenen ist mit herkömmlichen Fernsehkameras oft sehr kompliziert zu steuern. „Remote Control“ Funktionalitäten sind nicht immer gegeben, so dass meist zusätzliche Hardware-Schnittstellen von Drittanbietern benötigt werden. Das ist teuer und birgt das Risiko zusätzlicher Fehlerquellen. Zudem muss vor Ort ein Kameramann anwesend sein. Neben diesen Kostenfaktoren sind 4K-fähige Fernsehkameras zumeist teuer und sperrig. Die 10GigE Kameras dagegen haben eine kompakte Größe und können in einem wetterfesten Gehäuse dauerhaft im Außenbereich installiert werden.



10GigE Kamerasysteme bieten eine einfache „Remote Control“-Lösung zu einem günstigen Preis-Leistungsverhältnis. Die 10GigE Kamera, ausgestattet mit einem Canon EF Objektiv mit Birger Mount,

10GigE ERHÖHT FAIRNESS IM SPORT

Schnell, günstig und über ein einziges Kabel



ist dazu an exponierter Stelle über dem Spielgeschehen, z.B. auf dem Stadionsdach, installiert. Die 10GigE Kameras mit Sensoren der neuesten Generation, wie dem Sony IMX 253 oder IMX 255, erreichen UHD-Auflösung (3840 x 2160) und damit Fernsehqualität der nächsten Generation. Einstellungen wie Auslösezeitpunkte, Bildrate, Objektiv-Zoom, Fokus und Blende können „remote“ vom angeschlossenen PC aus ohne einen zusätzlichen Kameramann gesteuert werden. Mit bis zu 93 fps bei 4K-Auflösung sind sowohl Zeitraffer- als auch Slow-Motion-Wiedergaben umsetzbar. Der einfache Aufbau mit Kamera inklusive Objektiv, Kabel, NIC und Processing-PC hält die Kosten niedrig und benötigt keine weiteren Komponenten oder zusätzliches Personal.

Die wichtigsten Vorteile der 10GigE Technologie im Broadcasting

Die 3 Beispiele zeigen, wie moderne 10GigE-Industriekameras helfen Broadcasting-Lösungen nach dem neuesten Stand der Technik umzusetzen. Die exzellente Bildqualität mit Full HD- und UHD-Auflösung auch bei schnellen Bewegungsabläufen sowie die präzise Synchronisierung mehrerer Kameras ist dabei das wichtigste Kriterium für die Durchführung der detaillierten Analysen wie Goal Line Tracking oder Ball Tracking und auch den Fernsehgenuss der Zuschauer. Ebenfalls eine große Rolle spielt die kompakte Größe und das vereinfachte Ummanteln der Kameras. Torlinienkameras oder Überblickskameras sind ganzjährig fest im Stadion montiert und müssen damit Wind und Wetter standhalten. Das einfache Verkabeln spielt sowohl bei der Außeninstallation wie auch bei der Zusammenstellung und Implementierung des Systems eine große Rolle. Es werden keine weiteren Schnittstellen oder Framegrabber benötigt und das Fehlerrisiko sinkt signifikant. All dies schlägt sich in den Kosten nieder, die im Vergleich zu klassischen Broadcasting-Systemen deutlich niedriger ausfallen. Hohe Qualität, einfache Implementierung und Handhabung gepaart mit geringeren Kosten machen 10GigE zu einer unschlagbaren Lösung für die Realisierung anspruchsvoller Broadcasting-Systeme mit auch bei Multi-Kamera-Systemen mit Synchronisation.

ÜBER FRAMOS | Für FRAMOS ist Bildverarbeitung nicht nur technische Disziplin, sondern Faszination, Zukunft und Mission zugleich.

Seit seiner Gründung 1981 hat sich FRAMOS als führender Anbieter von Technologie für die industrielle, wissenschaftliche und medizinische Bildverarbeitung etabliert. An unserem Hauptsitz in München und fünf weiteren Niederlassungen weltweit können Lieferanten, Systemintegratoren und Forscher Bildverarbeitungstechnologien nutzbringend anwenden. Unser Team mit insgesamt 60 Mitarbeitern bietet ein umfangreiches Portfolio an Bildverarbeitungskomponenten, technischer Beratung und Support. Dank unserer langjährigen Erfahrung in der Branche können wir Engineering-Lösungen sowohl für maßgeschneiderte Kameraentwicklungen als auch komplett schlüsselfertige Lösungen anbieten. Der Innovations- und Entwicklungsgeist der ersten Stunde steckt bis heute in unserem Unternehmen.