

Machine Vision verschlankt

Um die benötigte Lichtmenge für qualitativ hochwertige Bilder zu erzeugen, arbeiten Bildverarbeitungssysteme in der Regel mit externen Blitzcontrollern. Ein aktueller Ansatz integriert diese Steuerungseinheiten in die Kamera und reduziert so Aufwand und Kosten für Anwender.

Die Ausgangslage bei jeder Bildverarbeitungsanwendung ist im Prinzip immer gleich: Gute Bilder der zu prüfenden Objekte stellen die Grundlage für die nachfolgende Auswertung und eine zuverlässige Fehlererkennung dar. Wichtige Voraussetzung für gute, sprich detailgetreue, hochauflösende Bilder ist neben der Qualität von Kamera und Optik eine optimale Beleuchtung. Moderne Bildverarbeitungssysteme nutzen heutzutage meist Licht aus LED-Quellen, da diese Technologie viele Vorteile in Hinsicht auf Stromverbrauch, Langlebigkeit und stabile Charakteristiken bietet.

Welche geometrische Form der Beleuchtung, welche Lichtfarbe und welche Lichtstärke die optimalen Bedingungen für die Aufnahme der bestmöglichen Bilder ermöglichen, hängt von der jeweiligen Aufgabenstellung ab. Wenn sich – wie in den meisten Einsatzfällen von Bildverarbeitungssystemen in der automatisierten Produktion – die zu prüfenden Objekte zum Beispiel auf einem Transportband oder einer sonstigen Fördereinrichtung

unter einem Bildverarbeitungssystem hindurch bewegen, so benötigt man sehr viel Licht, um kurze Aufnahmezeiten der Kamera und damit unverzerrte Bilder der Prüfobjekte zu realisieren. Viel Licht bedeutet jedoch zwangsläufig auch viel Abwärme, und die ist für jede LED auf Dauer tödlich.

Blitzen als Ausweg

Der Ausweg aus dieser Problematik besteht darin, Beleuchtungen nicht dauerhaft zu betreiben, sondern nur dann einzuschalten, wenn die Kamera gerade belichtet. Auf diese Weise wird die Belichtung der Kamera nicht mehr nur über die Belichtungszeit des Kamerasensors, sondern auch über die Intensität und Dauer des Beleuchtungsblitzes der LED-Beleuchtung gesteuert. Die Dauer solcher Beleuchtungsblitze kann von unter 1 μ s bis hin zu mehreren 100 ms betragen. Der wesentliche Vorteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass Wärme nur während der tatsächlichen Leuchtdauer produziert wird. Die LED kann in den Zwischenphasen abkühlen und wird somit geschont, was zu einer längeren Lebenszeit der Beleuchtung führt. Zudem lassen sich geblitzte LED-Beleuchtungen mit Strömen betreiben, die um bis zu 100 % über ihrer Dauerstromspezifikation liegen. Durch dieses sogenannte ‚Überblitzen‘ lässt sich eine entsprechend höhere Lichtausbeute während der Leuchtphase erzielen, was die Qualität der aufgenommenen Bilder nochmals verbessert.

Zur Ansteuerung von LED-Beleuchtungen wird in vielen Bildverarbeitungssystemen ein externer Blitzcontroller verwendet. Seine Aufgabe ist es, die Ein- und Ausschaltvorgänge exakt zu kontrollieren und dabei unter anderem sicherzustellen, dass die Stromstärke über die gesamte Dauer des Blitzes hinweg stabil ist und die eingestellte Leuchtdauer möglichst präzise eingehalten wird. Bei aufwendigeren Applikationen mit mehreren Beleuchtungsein-



heiten ist es zudem die Aufgabe des Blitzcontrollers, die Abfolgen des Blitzbetriebs und die jeweils erforderliche Leuchtdauer korrekt anzusteuern.

Der Einsatz solcher Beleuchtungssteuerungen ist heutzutage Standard. Dass diese Geräte jedoch separat zur Kamera betrieben werden, bringt einige Nachteile mit sich. Abgesehen von den zusätzlichen Anschaffungskosten müssen Kamera und Blitzcontroller verkabelt werden und erfordern einen nicht zu vernachlässigenden Mehraufwand bei der Software-Einbindung in die Applikation über zwei unterschiedliche Interfaces. Das aufwendigere Gesamtsystem muss zudem über die Lebenszeit der Applikation gewartet werden. Ein alternativer, kostengünstigerer Weg besteht darin, die Blitzsteuerung in die Kamera zu integrieren.

Gemeinsame Steuerung für Kamera und Licht

SVS-Vistek hat aus diesen Gründen bereits vor über zehn Jahren die Entwicklung von Kameras mit integrierter Blitzsteuerung angestoßen. Bis zu vier getrennt steuerbare Kanäle stehen in den aktuellen Kameramodellen mit der so genannten 4IO-Funktion des Unternehmens zur Verfügung. Jeder dieser kurzschlussfesten Power-Ausgänge liefert im Blitzbetrieb kurzzeitig bis



Bild: SVS-Vistek

In den aktuellen Industriekamerafamilien EXO (im Bild die USB3-Variante EXO428U3) und FXO von SVS-Vistek sind Blitzcontroller bereits integriert.



Bild: Adobe Stock / YiuCheung

für den Factory Floor geeigneten EXO- und die neuen FXO-Kameras sind in zahlreichen Varianten mit unterschiedlichen CMOS- und CCD-Sensoren von Sony, ON Semiconductor und CMOSIS verfügbar und decken Auflösungen von 2,3 bis 31 Megapixel ab. Trotz des integrierten Blitzcontrollers ermöglichen die meisten dieser Kameras überdurchschnittliche Betriebstemperaturen von (modellabhängig) bis zu +70 °C. Möglich wird dies durch eine sehr enge thermische Anbindung der Low-Power-optimierten Elektronik und des Sensors an das gefräste Unibody-Gehäuse. EXO-Kameras sind mit GigE-Vision, Camera Link und USB3-Vision als Interface verfügbar und unterstützen aktuelle Standards wie GenICam 3.0 und USB 3.1. Die neue FXO-Serie kommt sogar in einer „Single Line CoaXPress-12“-Version. In einer Variante mit der Bezeichnung Tracer ist es durch den Einsatz eines MFT-Bajonetts möglich, sämtliche Objektivfunktionen wie Zoom, Fokus und Blende elektronisch über das GenICam-Interface zu kontrollieren – auch hier ist die Bedienung in das Kamera-Interface integriert. Die robusten und präzisen Industriekameras der EXO- und FXO-Serie von SVS-Vistek erfüllen somit unterschiedlichste Anforderungen und eignen sich für den Einsatz in einer Vielzahl von Anwendungen im industriellen und nicht-industriellen Bereich.

Bei der Integration von Beleuchtungssteuerungen in Industriekameras war SVS-Vistek technologischer Vorreiter. Dieser Ansatz hat sich seit über zehn Jahren sehr gut bewährt und findet deshalb inzwischen auch Nachahmer. Natürlich ist es auch weiterhin möglich, die PowerOut-Ausgänge einer Kamera mit einem externen Controller zur Ansteuerung von LED-Beleuchtungen zu verbinden. Die integrierte Lösung ist technisch jedoch unstrittig einfacher und ökonomischer, sodass der Einsatz von externen Blitzcontrollern in absehbarer Zeit wohl zur Ausnahme werden wird.

ps/ik

zu 3 A Strom, was für 95 % aller Anwendungen ausreicht. Die Steuerung der I/Os erfolgt über die GenICam-Schnittstelle der Kamera. Auf diese Weise entfallen die Integration und Synchronisation eines weiteren Software-Interfaces, was dem Anwender Zeit spart und den Weg zur Applikation vereinfacht. Durch den Wegfall der Verkabelung zwischen Kamera und Blitzcontroller und vor allem des gesamten (und in der Regel teuren) externen Blitzcontrollers reduzieren sich darüber hinaus die Anschaffungskosten der Bildverarbeitungs-Hardware. Anwendungen werden auf diese Weise sowohl physisch als auch in der Software schlanker, was neben den Hardware-Einsparungen die Entwicklungskosten der Software verringert. Die Präzision hingegen nimmt zu: Die Blitzsteuerung ist auf 15 ns genau einstellbar.

Wärme-Entwicklungen in der Kamera führen zu einem verstärkten Rauschen und somit zu einer schlechteren Bildqualität. Um diesen Effekt zu umgehen, verwendet SVS-Vistek bei den Kameras mit integriertem Blitzcontroller leistungsfähige MOSFETs für den PowerOut, die nur schalten können. Der Strom und damit die Helligkeit der LED-Beleuchtung lässt sich mit der integrierten Pulse Width Modulation (PWM) regulieren. Dabei ist die Taktfrequenz in weiten Bereichen einstellbar, um

flexibel auf die jeweiligen Anforderungen reagieren zu können. Die Ausgangsspannung entspricht immer der Versorgungsspannung der Kamera.

Das 4IO-Interface der Kameras kann neben der Ansteuerung von LED-Beleuchtungen weitere Aufgaben übernehmen. So beinhaltet es unter anderem mehrere entprellbare physikalische Eingänge, logische Funktionen zur Verarbeitung von Eingangssignalen und einen äußerst flexiblen Sequenzer, über den die exakte Ansteuerung mehrerer Beleuchtungseinheiten vorgenommen werden kann. Alle Ein- und Ausgänge arbeiten mit Pegeln bis zu 24 V und sind dadurch perfekt für die direkte Kommunikation mit einer SPS geeignet. Wenig bekannt, aber von einigen Industriekunden genutzt ist auch die Möglichkeit, das sehr flexibel programmierbare PWM-Modul für Steuerungsaufgaben mittels PWM-Signal zu verwenden. So lassen sich mit PWM und Sequenzer relativ frei auf bis zu vier Leitungen unabhängige Ausgangssignale programmieren, die als direkter Eingang zum Beispiel für Servomotoren oder die SPS dienen können.

4IO als Standardausstattung

Die 4IO-Funktionalität stellt SVS-Vistek Anwendern in all seinen Kamerafamilien durchgängig zur Verfügung. Die besonders



STEFAN WAIZMANN
ist Mitarbeiter im Technischen Marketing von SVS-Vistek in Seefeld.