



Looking into the **crystal ball**

Die Zukunft der Bildverarbeitungs-Software aus Expertensicht

Machine Vision oder industrielle Bildverarbeitung ist nun bereits seit mehr als zwei Jahrzehnten eine technologische und wirtschaftliche Erfolgsstory. In einer beständig wachsenden Anzahl unterschiedlicher Branchen basiert die schnelle und flexible Produktion mit qualitativ hochwertigem Output und gutem Profit nicht zuletzt auf der Integration von Bildverarbeitung oder auch Kamerasystemen, wie dieses Produktionsmittel vielfältig genannt wird.

Für den hohen Automatisierungsstand, den wir heute in der Elektronik- und Halbleiter-Industrie, der Automobilproduktion oder der Verpackungsindustrie sehen, um nur einige Beispiele zu nennen, ist Bildverarbeitung die Schlüsseltechnologie.

Eine eher kleine Zahl von eher kleinen Unternehmen hat einen gewaltigen Einfluss, nicht nur auf die produzierenden Industrien, sondern auch auf Bereiche wie Logistik, intelligente Verkehrssys-

teme, Landwirtschaft und Sicherheitstechnik.

Ein Bildverarbeitungs-System ist eine Kombination von Komponenten so unterschiedlicher Herkunft wie Elektronik, Optik und Mechanik – aber das Herzstück ist immer die Software. Die Software ist der entscheidende Faktor für den Erfolg oder das Scheitern einer Systemlösung.

Die Software kommt zu einer „gut/schlecht“ – Entscheidung basierend auf einem schlichten Bild, berechnet metrische Ergebnisse und generiert Positionsdaten. Aber nicht nur das. Es ist die Software, die für die Kommunikation zwischen dem Benutzer und dem System, sowie auch zwischen den unterschiedlichen Systemen untereinander sorgt. Und es ist die Software auf die wir uns verlassen für eine systematische Dokumentation und Archivierung der Inspektionsergebnisse. Kurz gesagt, die Abbildung des eigentlichen Lösungsansatzes einer Messtechnik-, Automatisierungs- oder Steuerungsaufgabe ist die Software.

Aber sind dies nicht bereits vergangene Errungenschaften? Ist es nicht so, dass sich in den letzten zwei Jahrzehnten jeder einzelne Teil einer Bildverarbeitungslösung mit Quantensprüngen wei-

ter entwickelt hat – nur die Software nicht? Was ist in diesem Bereich in den letzten Jahren tatsächlich passiert und was gibt es bahnbrechend Neues? Und was, wenn überhaupt, können wir von der zukünftigen Entwicklung erwarten?

Diese und andere Fragen wurden während einer Podiumsdiskussion auf der letzten Vision in Stuttgart von sieben Experten der Bildverarbeitung beantwortet:

- Bill Silver, Senior Vice President R&D, Cognex
- Christian Demant, Managing Director, NeuroCheck
- Pierantonio Boriero, Product Line Manager, Matrox Imaging
- Volker Gimple, Software Development Manager, Stemmer Imaging
- Dr. Rob Giesen, Senior Group Manager NI Vision, National Instruments
- Dr. Olaf Munkelt, Managing Director, MVTec Software
- Thor Vollset, Managing Director, Tordivel

Auszüge aus dieser Diskussion haben wir bereits veröffentlicht. Die komplette Podiumsdiskussion finden Sie als Webcast unter www.pro-4-pro.com/msr. Heute möchten wir Ihnen die Zukunfts-

erwartung unserer Experten präsentieren:

INSPECT: Ich möchte unsere Experten nun bitten, einmal in Ihre Kristallkugel zu blicken und ihre Vision über die Zukunft der Bildverarbeitungs-Software mit uns zu teilen. Welche zukünftigen Entwicklungen können wir erwarten und in welcher Weise wird der Endkunde von diesen Entwicklungen profitieren?



Thor Vollset: Als ich vor sieben Jahren mit Scorpion Vision begonnen habe, dachte ich, dass die größte Herausforderung darin liegen würde, Bildverarbeitungs-Algorithmen zu „verpacken“, ihre Benutzung zu vereinfachen. Aber jetzt nach sieben Jahren Entwicklung sehe ich, dass sich für unsere Software die Zielsetzung ändert.

Mit einer wachsenden Anzahl an verkauften Bildverarbeitungs-Applikationen sehe ich, dass die Detail-Anforderungen an die Bildanalyse und Merkmalsextraktion niemals enden. Es gibt keine Grenzen für das, was hier noch erreicht werden kann. Hier werden wir kontinuierlich neue Erfindungen und neue Sichtweisen auf die Dinge sehen. Die Bildverarbeitung wird ein „Merkmals-Spiel“ bleiben: Es wird zunehmend wichtiger mit der Software ein Framework zu bieten, das mit einer großen Menge an Merkmalen umgehen kann.

Auf der anderen Seite ist es natürlich wichtig, wie diese Funktionalität dargeboten wird und ich glaube, dass die Handhabbarkeit der Bildverarbeitungslösungen in der Zukunft noch deutlich mehr im Fokus liegen wird: Wie Sie Standard-Kameras wechseln können, wie Kame-

ras hinzugefügt werden können, wie Laserbeleuchtung integriert werden kann und wie die Applikationen dann so gewartet werden, dass die Investition in die Bildverarbeitungs-Applikation, bestehend aus all diesen Komponenten, gesichert ist, auch wenn es eine neue Software-Version gibt. Ich halte die Rückwärtskompatibilität für

einen Zeitraum von 10-20 Jahren für wichtig. Wir können unbegrenzte Rückwärtskompatibilität unserer Software zur Verfügung stellen, so dass wir immer kompatibel bleiben wenn wir unsere Bibliothek erweitern. Die Investition unserer Kunden in unsere Software zu sichern, halte ich für außerordentlich wichtig.



Dr. Olaf Munkelt: Die Zukunft liegt in der Entwicklung von

TXG-Serie

Gigabit Ethernet Kameras: Schnell – Klein – Leistungsfähig



Vision Technologies

Das und mehr zeichnet die Gigabit Ethernet **TXG-Serie** aus

- Höchste Bildwiederholraten, exzellente Bildqualität
- VGA bis 5 Megapixel, Monochrom und Farbe
- Flexible Systemarchitektur durch Kabellängen bis 100 m
- Kleines Gehäusedesign, geringes Gewicht
- Baumer Softwaretreiber für sicheren Betrieb
- Windows (u.a. .NET), Linux

Überzeugen Sie sich selbst.

Auf www.baumeroptronic.com erfahren Sie mehr.

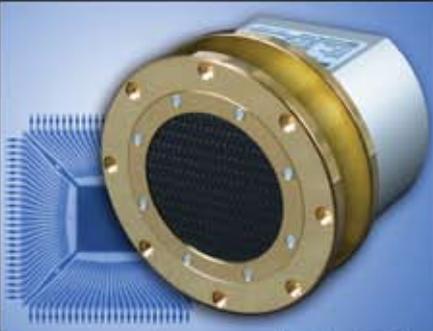
Baumer

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

Wir stellen aus: HMI 2008 Hannover, Halle 9, Stand A32 vom 21.04.-25.04.2008
Control 2008 Stuttgart, Halle 1, Stand 1720 vom 22.04.-25.04.2008

The compatible series of High-Performance Digital Cameras

resulting from 15 years of experience in camera development and production, from XRAY to Long-Infrared



Model	Resolution	fps	dB	b/w	Color
CCD-16000	4896x3264	2	60	✓	✓
CCD-11000	4024x2680	3	60	✓	✓
CCD-5000F	2448x2048	12	48	✓	✓
CCD-4000	2048x2048	7.5	60	✓	✓
CCD-2000	1600x1200	17	60	✓	✓
CCD-1300QLN	1280x1024	12.5	66	✓	✓
CCD-1300QF	1280x1024	25	60	✓	✓
CCD-1300QHS	640x512	75	56	✓	-
COOL-1300Q	1280x1024	12.5	65	✓	✓
HCC-1000	1024x1024	462	48	✓	-
CMC-1300	1280x1024	485	48	✓	✓
NIR-300	320x256	50	66		NIR 0.9-1.70µ
IRC-300	320x240	50			LWIR 8-14µ NETD <80mK

All cameras utilize progressive scan sensors and can be equipped with one of the following 12 (14) bit interfaces:

- RS644 (LVDS)
- Camera Link
- IEEE1394 (FireWire)
- GigE (Gigabit Ethernet)

Due to the same construction and the same interface a change among the models can be done very easily.

VDS Vosskühler

Weiße Breite 7 · D-49084 Osnabrück
 Phone +49-541-800 84-0
 Fax +49-541-800 84-10
 Internet: www.vdsvossk.de
 E-Mail: vds@vdsvossk.de

2D zu 3D. Wir sehen neue Algorithmen auftauchen und wir stellen beständig die Frage: Was ist der Nutzen dieser Algorithmen? Kann dies verbessert werden? Wie kann es verbessert werden? Wie kann unterschiedliche Hardware miteinander kombiniert werden, um die Messtechnik zu verbessern? In dieser Richtung wird eine Menge kommen.

Nutzbarkeit in der Hinsicht, dass Algorithmen die Fähigkeit aufweisen selbst zu lernen, ein Selbst-Verständnis bestimmter Restriktionen in Produktionsprozessen, ist ebenfalls ein Thema, das wir für die Zukunft sehen. Und schließlich gibt uns auch die Entwicklung der PC-Technologie neue Impulse: Vor fünf Jahren gab es noch kein Hyper-Threading, noch keinen dual core. Da gab es lediglich eine einzelne CPU. Heute sehen wir mehr und mehr Parallelverarbeitung. Bildverarbeitungssoftware kann nicht einfach ihre Augen schließen und sagen „Fein, ich benutze einfach den Compiler und der macht den Rest“. Das tut der Compiler eben nicht. Wenn wir aber tatsächlich die Hardware-Features nutzen, die uns heute zur Verfügung stehen, können wir noch eine Menge Performance aus den bereits existierenden Algorithmen heraus holen. Die Fähigkeit, mit den Veränderungen auf der Hardware-Seite umzugehen, resultiert in deutlicher Geschwindigkeitssteigerung und damit einem Nutzen für die Bildverarbeitungsanwender.

Dr. Rob Giesen: Wir erwarten eine Reihe neuer Algorithmen aus den Bereichen 3D und anderen. Aber davon unabhängig ist der wirklich wichtige Aspekt, welche Rolle die Bildverarbeitung in der Automatisierungstechnik spielen wird. Sie wird ein integraler Bestandteil der Automatisierung und jeder neuen Entwicklung diesbezüglich sein. Die Investitionen müssen geschützt werden und dafür ist Rückwärtskompatibilität ein Faktor. Aber auch die Vorwärts-Skalierbarkeit ist wichtig. Wenn ich heute eine Applikation entwickle, sollte diese auch auf der Hardware von morgen lauffähig sein, ohne dass die API geändert werden muss, ohne dass die Software ausgetauscht werden muss. Die Zukunft wird einen Fokus auf die Applikationssoftware setzen, auf die Benutzerfreundlichkeit und die Skalierbarkeit, nicht nur rückwärts, sondern auch vorwärts.



Volker Gimple: Wir werden die Zukunft unserer Software Common Vision Blocks in zwei Richtungen weiter verfolgen: Zunächst werden wir fortfahren, den Schwerpunkt auf unsere Hardwareunabhängigkeit zu setzen und wir werden ebenfalls fortfahren, neue Bildeinzugsverfahren und -standards wie beispielsweise GenICam in unsere Software zu integrieren und damit dem Anwender eine einfache Möglichkeit eröffnen, von einer Hardware zur anderen zu wechseln, auf neue Technologie so schnell wie möglich zu reagieren und seine Investition dadurch zu schützen, dass es für ihn nicht erforderlich sein wird, irgendetwas deswegen in seiner Applikation zu ändern.

Der zweite Schwerpunkt wird für uns auch in der Zukunft sein, in Mustererkennung und Klassifikationsalgorithmen zu investieren. Wir haben vor einigen Jahren die Support Vektor Maschine in die Bildverarbeitung gebracht. Wir hatten damit einen schönen Erfolg, insbesondere weil diese neue Technologie eine ganze Reihe neuer Ideen und Märkte eröffnet hat. Diese konnten mit den damals am Markt verfügbaren Algorithmen nicht angegangen werden. Wir werden fortfahren, neue Forschungsergebnisse vorzustellen, neue Herangehensweisen an Klassifikation genauso, wie unseren Kunden einen Zugang zu neuen Verarbeitungsverfahren zur Verfügung zu stellen. Herr Munkelt hat das Multi-Threading angesprochen: Wir haben das sogar auf die Graphikkarte portiert. Nur um zu gewährleisten, dass unsere Kunden soviel Performance wie möglich aus dem System bekommen – aus dem ganzen System, nicht nur der CPU.

Pierantonio Boriero: Zur Frage in welche Richtung wir gehen werden: Natürlich in Richtung besserer Nutzbarkeit der vorhandenen Daten. Wir sprachen bereits über 3D, aber da ist auch noch die Farbe, die wir bislang noch nicht angesprochen haben. Natürlich gehen wir aber auch in Richtung weiterer verbesserter Produktivität. Wir stellen unseren Kunden Werkzeuge zur Verfügung, um ihre time-to-market zu verkürzen. Wir haben dies bereits angesprochen: Die Ausnutzung der CPU und der GPU Technologie, um die Geschwindigkeit zu steigern. Bei den Bildverarbeitungsalgorithmen geht



es natürlich um Genauigkeit und um Robustheit, aber eben auch um Geschwindigkeit. Hier werden wir Schritt halten müssen.

Christian Demant:

Bildverarbeitungsalgorithmen sind wichtig. Um es allerdings im Bild eines Formel 1 Rennwagens zu beschreiben, sind die Algorithmen zwar der Motor, aber wir müssen dennoch auf Kotflügel, Radaufhängung und das Getriebe achten. In der Bildverarbeitung müssen alle Bestandteile optimiert werden. Das zukünftig beste Werkzeug wird dasjenige sein, das sich die neuesten Hardwareentwicklungen zunutze macht, also Kameras und Rechner-technologie – in einer sehr benutzerfreundlichen Weise natürlich. Zusätzlich sehen wir eine wachsende Bedeutung des Microsoft .net Frameworks und dies wird vielleicht zu einer gewissen Standardisierung in der Software führen.



zung neuer Freiheitsgrade. In den 1980er Jahren waren dies die Grauwerte und das hat zur Entwicklung der Korrelation geführt. In den 1990ern war es die Orientierung und die Größe und dies hat zur Entwicklung von Tools wie PatMax geführt. Ich glaube, dass die beiden zukünftigen Freiheitsgrade, die wir erwarten können, die Tiefe und die Zeit sind. Tiefe ist 3D, darüber haben wir bereits ausführlich gesprochen.

Lassen Sie mich etwas über die Zeit sagen. Wir legen uns ins Zeug für mehr und mehr Pixel, mehr und mehr Auflösung. Wir sprechen heute schon über 16 Megapixel-Kameras. Pixel sind großartig, hohe Auflösungen sind großartig. Aber wir ignorieren dabei vollständig die Dimension der Zeit. Nahezu alles, was wir betrachten, befindet sich in der einen oder anderen Form von Bewegung, aber das Erste, was wir tun, ist es, einen Shutter einzusetzen, um die Bewegung einzufrieren, die Bewegung zu eliminieren. Nun stellen Sie sich einmal vor, Sie arbeiten mit sagen wir 500



Bill Silver: Entwicklungssprünge in der Bildverarbeitungstechnologie waren oft verknüpft mit einer effektiveren Nut-

Bildern pro Sekunde, dann sehen Sie ein Objekt vielleicht ein Dutzend Mal, während es sich durch das Bildfeld bewegt – aus einem Dutzend verschiedener Positionen. Mit einem solchen System können Sie weit mehr Informationen gewinnen als mit irgendeiner noch so cleveren Analyse nur eines einzigen Bildes. Dynamische Zeit-Analyse: Wenn man nach neuen Algorithmen Ausschau hält, nach wirklich neuen Entwicklungen, dann ist genau das das Thema. Ich habe mit Systemen gearbeitet, die zwischen 500 und 10.000 Bildern pro Sekunde liefern. Diese hochaufgelöste Zeitanalyse ist eines der Gebiete, wenn man an Algorithmen denkt, wenn man an wirklich neue Dinge denkt, in das es sich lohnen wird hineinzusehen.

Hinweis:
Die Podiumsdiskussion hat in englischer Sprache statt gefunden.
Für etwaige Ungenauigkeiten in der Übersetzung ist die *INSPECT* verantwortlich.

► Kontakt
 INSPECT
 Tel.: 06151/8090-153
 Fax: 06151/8090-154
 inspect@gitverlag.com
 www.gitverlag.com

KEYENCE

Blitzschnelle hochentwickelte Kamerasteuerung

Der neue Standard in der Bildverarbeitung ist dieses universelle Bildverarbeitungssystem für den Multikamera-Betrieb: Für jeden Anwendungsbereich lässt sich eine der acht Kameras einfach auswählen.



Modellreihe CV 3000

- Höchste Auflösung in dieser Klasse
- Acht anwendungsspezifische Kameras
- Dreifach-Prozessor ermöglicht den Einsatz an schnellen Produktionslinien
- Modernste und exzellente Farbbildverarbeitung mit A.C.E
- Blitzschnelle Verarbeitungsgeschwindigkeit



Kostenloser Service + Support!
0800 - KEYENCE
(0800 - 5 39 36 23)
 (Gebührenfrei aus dem dt. Festnetz)

Haben Sie Fragen an uns?

Zentrale für Deutschland
KEYENCE Deutschland GmbH
 Siemensstraße 1
 63263 Neu-Isenbrunn
 Phone: +49 (0) 61 02 36 89-0
 Fax: +49 (0) 61 02 36 89-100
 info@keyence.de
 www.keyence.de