

Flaschenpost

Intelligente Kamera sichert Rückverfolgbarkeit in der Flaschenproduktion

Glas ist elegant und Produkte in Glasverpackungen erregen Aufmerksamkeit. Mit ihren vielen möglichen Formen vermag die Glasverpackung den Produkten Identität und Charakter zu verleihen. Und Glas kann vollständig recycelt werden: aus einer alten und gebrauchten Glasflasche kann eine neue saubere Flasche geschaffen werden. Im Herstellungsprozess wird die Flasche auf etwa 1.600 °C erhitzt und damit werden alle Bakterien abgetötet. Glas ist ein eindeutig umweltfreundliches Material und deshalb ist auch sein Siegeszug als Verpackung für Lebensmittel und insbesondere Getränke ungebrochen.

In einer Fertigungsstraße zur Produktion von Glasflaschen für die Getränkeindustrie arbeiten gleichzeitig mehrere parallele Pressformen. Um für fehlerhafte Flaschen eine Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten, trägt jede Flasche am Boden eine eindeutige Nummer, über die die herstellende Pressform identifiziert und dort gegebenenfalls das Werkzeug ausgetauscht oder repariert werden kann.

Mit einem Bildverarbeitungssystem soll die in den Flaschenboden eingepresste Nummer eindeutig gelesen werden. Aufgrund der Materialbeschaffenheit und der gewölbten Oberflächengeometrie kann kein konstanter Bildeindruck erzielt werden. Die eingepresste Nummer ist von Bild zu Bild unterschiedlich hell und unterschiedlich kontrastreich, wirkt stark verwaschen und verzerrt. Aufgrund der kurzen Taktzeiten in der Flaschenherstellung ist zusätzlich eine Verarbeitungsgeschwindigkeit von 30 Flaschen pro Sekunde gefordert. Diese Aufgabe ist unzweifelhaft eine Herausforderung für jedes OCR System.

Features einzelner Zeichen

Mit geeigneten Algorithmen aus der Matrox Imaging Lib-

rary (MIL) kann die Bildverarbeitungsaufgabe trotz der schwankenden Bildqualität äußerst robust und in hoher Geschwindigkeit gelöst werden. Als zentrales Tool dient der MIL String Reader, ein sehr robustes OCR-Tool für Texterkennung unter schwierigen Bedingungen. Im Gegensatz zu klassischen OCR-Algorithmen basiert der String Reader nicht auf einem Template-Ansatz sondern auf geometrischen Features der einzelnen Zeichen und toleriert damit auch stark degradierte Fonts sowie nicht-lineare Skalierungen und Verzerrungen und vieles mehr.

Alle Bilder werden mittels einer Blob Analyse und verschiedenen morphologischen, arithmetischen und geometrischen Operationen vorverarbeitet und dann dem String Reader zum Lesen der Nummer übergeben.

Kompakte Plattform

Neben der Aufgabe, einen geeigneten Algorithmus für das Dekodieren zu entwickeln, war es auch Ziel eine möglichst kompakte Plattform für die Integration vorzuschlagen. Obwohl üblicherweise intelligente Kameras eher für einfachere Aufgaben mit einfachen Algorithmen eingesetzt werden



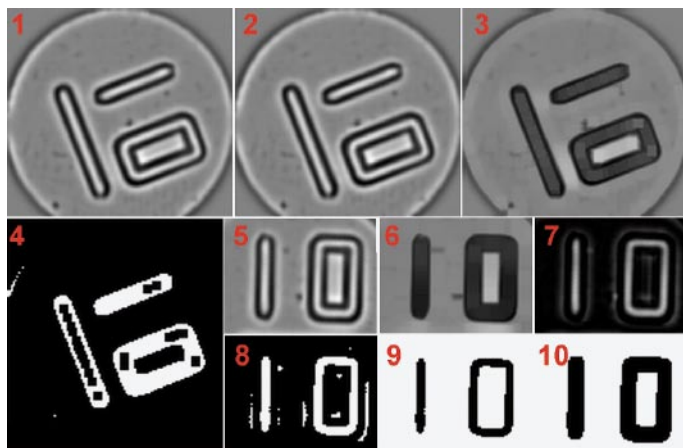
(z.B. 2D-Code, Vollständigkeitskontrolle, Mustererkennung) fiel die Wahl auf die Matrox Iris GT. Diese neue Smart-Kamera ist ausreichend performant, diesen komplexen Algorithmus innerhalb der geforderten 30 ms abzuarbeiten, bietet ein kompaktes, robustes, spritzwassergeschütztes IP67 Gehäuse mit industriellen M12 Steckverbindern und arbeitet in einem Temperaturbereich von 0–50 °C.

Eine schnelle Umsetzung der gesamten Applikation wird erreicht durch die flussdiagramm-basierte Parametrisierung der Kamera mit dem Ma-

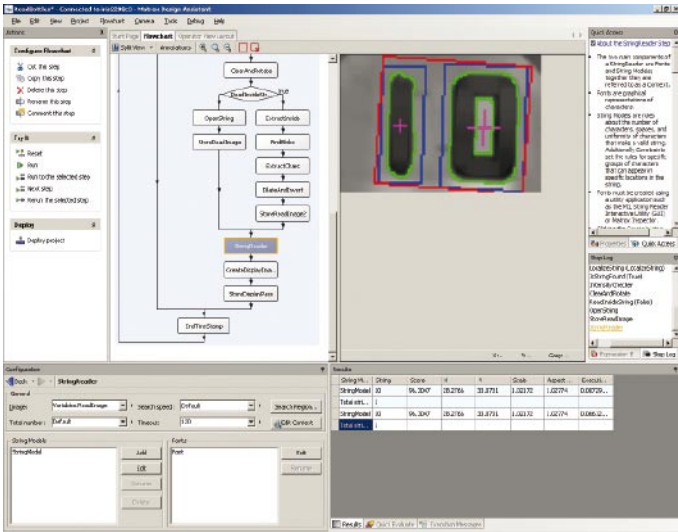
trox Design Assistant. Dieser macht die klassische Anwendungs-Programmierung vollkommen überflüssig.

Geschwindigkeitssteigerung um 300 %

Herzstück der robusten Kamera-Hardware ist der brandneue Intel Atom Prozessor mit 1.6 GHz Taktfrequenz, der bisher hauptsächlich in Sub-Notebooks (Netbooks) verwendet wird und eine hervorragende Performance für Embedded-Geräte bietet. Zusammen mit einem internen FPGA, schnellen PCI-Express



Die Bilder werden mittels einer Blob Analyse und verschiedenen morphologischen, arithmetischen und geometrischen Operationen vorverarbeitet und dann dem String Reader zum Lesen der Nummer übergeben



Die Anwendungsentwicklung erfolgt mit der integrierten Entwicklungsumgebung des Design Assistant, der die direkte Konfiguration der Bildverarbeitungsanwendung erlaubt (Bild: Matrox Imaging)

Lanes und dem Echtzeitbetriebssystem Windows CE 6.0 sorgt der Prozessor dafür, dass die Iris GT im Vergleich zum Vorgänger um über 300% schneller geworden ist. CCD Sensoren der neuesten Generation mit 640x480 Pixeln bei 110 Bilder/s (Kodak KAI-0340S) und 1.280 x 960 Pixeln bei 22,5 Bilder/s (Sony ICX445AL) decken ein breites Anwendungsspektrum ab. Für die Kommunikation mit der Außenwelt gibt es flexible Möglichkeiten wie 10/100/1.000 Mbit Ethernet, VGA, USB (für Tastatur, Maus und Touchpad), RS-232, opto-entkoppelte Trigger- und Strobe-Signale sowie einen stromgeregelten Ausgang zum direkten Betrieb von LED Beleuchtungen.

Design Assistant – flussdiagramm-basierte Entwicklung

Die Anwendungsentwicklung erfolgt mit der integrierten Entwicklungsumgebung des Design Assistant, der die direkte Konfiguration der Bildverarbeitungsanwendung auf der Kamera ganz ohne klassische Programmierung erlaubt. Mit zwei zentralen Tools innerhalb des Design Assistant wird die Anwendung entwickelt: dem Flussdiagramm und dem Editor für

das Benutzer-Interface (Operator View).

Das Flussdiagramm beschreibt den logischen Ablauf der Vision-Anwendung. Hier wird graphisch beschrieben welche Prozessschritte wann ausgeführt werden und wie die Ergebnisse der Bildverarbeitung ausgewertet und ausgegeben werden. Bereits während man das Flussdiagramm Stück für Stück aufbaut, ist jeder einzelne Aktionsblock interaktiv konfigurierbar. Zur Verfügung stehen alle Verarbeitungs- und Analysemodule aus der weltweit eingesetzten und praxiserprobten MIL. Trotz der umfangreichen Möglichkeiten bleibt der gesamte Designprozess stets sehr übersichtlich, da der Design Assistant alle wichtigen Infos (Flussdiagramm, Konfigurationsmasken, Online-Hilfe, Debug-Infos) auf einen Blick zeigt ohne andere Information zu überlagern.

User Interface für Webbrowser

Während das Flussdiagramm den logischen Ablauf repräsentiert, ist der Operator View die Benutzeroberfläche des Prüfprogramms. Der Operator View ist eine Webseite, die ebenfalls interaktiv innerhalb des Design Assistant erstellt wird. Alle benötigten graphi-

schen Elemente (z.B. Bildanzeige mit frei definierbaren Overlays, Schaltflächen, Radiobuttons, Textfelder, Grafiken, ...) zur Ein- bzw. Ausgabe von Ergebnissen und Parametern werden mit der Maus positioniert und mit dem Flussdiagramm verknüpft.

Die erzeugte Benutzeroberfläche kann von jedem PC aus mit einem Webbrowser wie dem Microsoft Internet Explorer aufgerufen werden.

In zwei Tagen zur fertigen Anwendung

Die Lösung der herausfordernden OCR-Aufgabe besteht aus einem robusten Algorithmus auf Basis der felderprobten Matrox Imaging Library zusammen mit einer leistungsfähigen und kompakten Hardware-Plattform für raue Umgebungsbe-

dingungen. Die schnelle, übersichtliche und eingängige Entwicklung von Applikation und User Interface mit dem Design Assistant sorgt für eine kurze Time-to-Market. Zusammenfassend ist diese Anwendung ein sehr gutes Beispiel für die Matrox Iris GT, die alle Vorteile einer voll industrietauglichen intelligenten Kamera zusammen mit einem einzigartigen Konzept zur komfortablen Softwareentwicklung vereint.

► **Autor**
Raoul Kimmelman,
Produktmanager



► **Kontakt**
Rauscher GmbH, Olching
Tel.: 08142/44841-0
Fax: 08142/44841-90
info@rauscher.de
www.rauscher.de

