

AUTOMATION

FOKUS

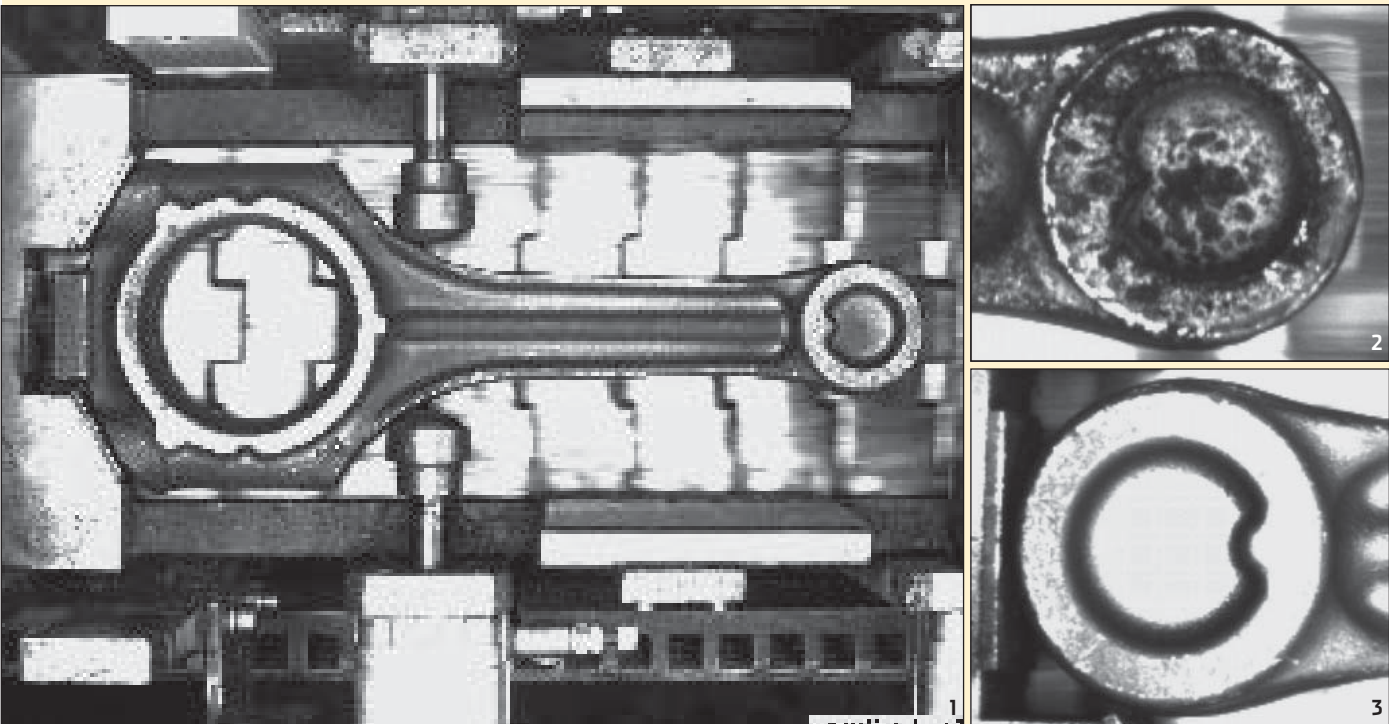
SCHWERPUNKTTHEMA



**MIT FREUNDLICHER
UNTERSTÜTZUNG VOM
TEAM DER
AUTOMATION**

BILDVERARBEITUNG

11 Seiten Märkte - Modelle - Macher



SOFTWARE IS THE KEY

SOFTWARE – Den Typ und die Lage verschiedenartiger Pleuel mit stark schwankender Oberflächengüte prüft vor deren Bearbeitung ein Bildverarbeitungssystem, um Werkzeugkollisionen aufgrund falscher Zuführung zu vermeiden. Den besten Ansatz dazu bot NeuroChek mit ihrer gleichnamigen Software in der Version 5.1.

- 1: Gutes Pleuel. Die Kontrastverhältnisse zwischen hellen und dunklen Zonen sind optimal.
- 2: Fleckige Nase. Es sind kaum Informationen für das Separieren der Nase zur Umgebung vorhanden.
- 3: Glänzende Nase. Umgebungsinformationen nahezu alle im gleichen Grauwertbereich.

Davor wurden unternehmensseitig bereits mehrere Anläufe unternommen, ein entsprechendes Bildverarbeitungssystem zu installieren, um die visuelle Prüfung der Pleuel prozeßsicher zu gestalten. Das zunächst eingesetzte System konnte die hohen Qualitätsanforderungen jedoch nicht erfüllen, und so wurde mit einem anderen Hersteller ein neuer Ansatz gewählt: eine Softwarelösung. Umgesetzt und realisiert hat das Projekt RH Engineering, Geislingen.

Aufgabenstellung

An sieben verschiedenen Pleueltypen soll die Lage überprüft und der jeweilige Typ identifiziert werden. Die Zuführung der Pleuel erfolgt über ein Metallband. Für die Bildaufnahme wird das Pleuel über zwei pneumatische Zylinder kurzzeitig angehalten. Die Bestimmung der korrekten Lage kann dabei nur an einem minimalen Ausschnitt, im Verhältnis zur Gesamtgröße des Pleuels, bestimmt werden.

Ein Pleuel besitzt immer ein sogenanntes großes und ein kleines Auge. Am kleinen Auge ist ein Merkmal vorhanden, die »Nase«, das es sowohl den Maschinenbedienern als auch maschinellen Systemen ermöglicht, die korrekte Orientierung des Pleuels zu überprüfen. Diese Nase befindet sich nur auf einer Seite am kleinen Auge. Sie allein bestimmt die Orientierung des Pleuels.

Das Pleuel muß dabei immer linksliegend mit dem kleinen Auge voraus und der Nase nach unten in den Fertigungsprozeß eingeschleust werden. Liegt das Pleuel in einer der drei anderen Orientierungsrichtungen wie zum Beispiel rechtsliegend und der Nase nach oben oder ähnlich, dann muß das System die Orientierung der übergeordneten SPS-Steuerung mitteilen, und das Pleuel wird entsprechend gedreht und gewendet.

Problemanalyse

Die genannten Anforderungen allein würden ein Bildverarbeitungssystem vor keine allzu großen Probleme stellen. Der Sachverhalt stellt sich jedoch völlig anders dar, wenn neben der Position auch die Oberfläche der Pleuel variiert. Die Bandbreite der Variationsmöglichkeiten reicht dabei von stark glänzend bis hin zu sehr fleckig und erschwert somit die Prüfbedingungen.

Wie bereits erwähnt, wurde zur Realisierung der Aufgabe die Software NeuroCheck in der Version 5.1 eingesetzt. Neben der komfortablen Erstellung des Prüfprogramms durch interaktive Aneinan-

derreihung von Prüfprogrammschritten war vor allem die Prüfmöglichkeit über Neuronale Netze für eine zuverlässige Prüfung ausschlaggebend.

Lösung

Neuronale Netze bieten die Möglichkeit, das System mit einer hohen kognitiven Intelligenz auszustatten. Im Gegensatz zu Template Matching stützen sich Neuronale Netze nicht auf komplett hinterlegte Muster, sondern arbeiten die Unterschiede der einzelnen Muster heraus. Das hat den Vorteil, daß die Einlernphase meist schon nach wenigen Minuten abgeschlossen ist und die Erkennungszeiten der eingelernten Muster sehr kurz sind, was das Verfahren sehr schnell und sehr leistungsfähig macht.

In dieser Anwendung werden zunächst entsprechende Vorverarbeitungs-Algorithmen eingesetzt, um die Qualität der aufgenommenen Bilder zu verbessern. Anschließend werden die verschiedenartigen Ausprägungen der Pleueloberflächen und der Nase im Offline-Modus eingelernt und in der NeuroCheck-Software als Muster hinterlegt. Diese Informationen reichen dem System aus, um die notwendige Intelligenz zu entwickeln, die eine zuverlässige Erkennung sicherstellt.

Neben einer optimierten Beleuchtung brachte vor allem der Einsatz der FireWire-Kamera entscheidende Vorteile. Durch sie konnten die Aufnahmen, je nach Helligkeit des Pleuels, über die Software

FACTS

Verwendete Hardware zur Software NeuroCheck 5.1

- IEEE 1394 FireWire Kamera mit 1.032 x 776 Pixel
- 16 mm-Objektiv
- Beleuchtung: HF Ringleuchte
- Panel PC mit 2,4 GHz; 512 MB RAM; 60 GB Festplatte; integrierter 15"-TFT-Monitor, Maus, Tastatur, DVD/CD-RW Combo Laufwerk
- Digitale IO-Karte mit 16 optoentkoppelten Ein- und Ausgängen

dynamisch gesteuert werden. Das heißt, das Bild wurde den Oberflächenverhältnissen des Pleuels bei jeder Aufnahme angepaßt.

Erfahrungen

Nach Aussagen des Automobilkonzerns läuft die Anlage absolut zuverlässig. Gegenüber dem zuerst installierten System konnten die Ausfallzeiten um nahezu 100 Prozent vermindert und die Produktivität dementsprechend gesteigert werden.

Richard Herga



rhengineering.de