

Pressemitteilung

16. Sonderschau Berührungslose Messtechnik auf der Control 2020 (5. - 8. Mai)
Halle 6, Stand-Nr. 6401

Simultane 2D- und 3D-Inspektion mit Inline Computational Imaging

Kurztext

Die AIT Austrian Institute of Technology GmbH aus Wien (Österreich) stellt mit »Inline Computational Imaging (ICI)« ein flexibles und skalierbares Verfahren zur simultanen 2D- und 3D-Inspektion vor, das die Vorteile der Methoden Lichtfeld und photometrisches Stereo in einem kompakten und einfach zu handhabenden Verfahren kombiniert. Maßgeschneiderte 3D-Algorithmen berechnen für jeden Bildpunkt die Tiefenschätzung aus den Lichtfelddaten und kombinieren diese mit der Oberflächenrekonstruktion aus der photometrischen Analyse. So entsteht eine hochpräzise und detailgenaue 3D-Rekonstruktion der beobachteten Szene. Das Verfahren ist für den Einsatz in der industriellen Inspektion geeignet und kontrolliert glänzende wie matte, texturierte wie untexturierte, helle wie auch dunkle Objekte auf kleinste Fehler.

Langfassung

Zunehmende Vernetzung und Digitalisierung der Produktionsprozesse, immer kürzer werdende Entwicklungszyklen, kleinere Losgrößen, steigende Produktionsgeschwindigkeiten, komplexere Produkte gepaart mit stetig steigenden Qualitätsanforderungen – das sind aktuelle Trends in der Produktion.

Die AIT Austrian Institute of Technology GmbH aus Wien (Österreich) stellt mit »Inline Computational Imaging (ICI)« ein flexibles und skalierbares Verfahren zur simultanen 2D- und 3D-Inspektion vor, das die Vorteile der Methoden Lichtfeld und photometrisches Stereo in einem kompakten und einfach zu handhabenden Verfahren kombiniert. Maßgeschneiderte 3D-Algorithmen berechnen für jeden Bildpunkt die Tiefenschätzung aus den Lichtfelddaten und kombinieren diese mit der Oberflächenrekonstruktion aus der photometrischen Analyse. So entsteht eine hochpräzise und detailgenaue 3D-Rekonstruktion der beobachteten Szene. Das Verfahren ist für den Einsatz in der industriellen Inspektion geeignet und kontrolliert glänzende wie matte, texturierte wie untexturierte, helle wie auch dunkle Objekte auf kleinste Fehler.

Die Inline-Computational-Imaging-Technologie wurde speziell für die industrielle Inline-Inspektion entwickelt. Das dahinterliegende Prinzip ist eine intelligente Kombination aus Lichtfeld (LF) und photometrischem Stereo (PS) – zwei komplementäre Methoden aus dem Bereich der 3D-Bildgebung. Die LF-Technik verwendet Abbildungen aus verschiedenen Betrachtungswinkeln und eignet sich besonders gut zur Bestimmung von Tiefeninformationen, stößt jedoch bei Prüflingen mit homogenen oder glänzenden Oberflächen sowie bei der Bestimmung feinsten Oberflächendetails schnell an ihre Grenzen.

Die PS-Methode dagegen verwendet Abbildungen des Objekts mit unterschiedlichen Beleuchtungsrichtungen und ermittelt aus den Schattierungsverläufen lokale Oberflächenkrümmungen. Diese Technologie eignet sich besonders zur Rekonstruktion lokaler und feiner Oberflächendetails.

Systemaufbau

Das Hardwaresetup besteht aus einer Flächenkamera mit Standardobjektiv, zwei Lichtquellen und einem bewegten Prüfojekt. Die Flächenkamera wird in einem speziellen Mehrzeilenmodus betrieben, bei dem wenige Zeilen mit hoher Geschwindigkeit ausgelesen werden. Jede einzelne Zeile entspricht einer unabhängigen Zeilenkamera, die das Objekt

aufnimmt während es unter der Kamera vorbeibewegt wird. Daraus ergeben sich für jede Zeile unterschiedliche Betrachtungs- und Beleuchtungswinkel womit das Objekt mit nur einer Kamera gleichzeitig aus verschiedenen Blick- und Beleuchtungswinkeln aufgenommen wird.

Maßgeschneiderte 3D-Algorithmen berechnen für jeden Bildpunkt die Tiefenschätzung aus den Lichtfelddaten und kombinieren diese mit der Oberflächenrekonstruktion aus der photometrischen Analyse. So entsteht eine präzise und detailgenaue 3D-Rekonstruktion der beobachteten Szene.

3D-Messung und robuste Fehlererkennung

Zusätzlich zur 3D-Punktwolke liefert ICI auch optimierte 2D-Bilder. Aus den verschiedenen Betrachtungs- und Beleuchtungswinkeln können Farbbilder beispielsweise mit Glanz- und Schattenunterdrückung, All-in-Focus Bilder und HDR-Bilder (High Dynamic Range) berechnet werden. ICI ist somit nicht nur für die präzise 3D-Messung geeignet, sondern ermöglicht auch eine zuverlässige Fehlererkennung.

Die ICI-Technologie ist flexibel und skalierbar. Eine geringere Zeilenanzahl für weniger detaillierte Ergebnisse bedeutet im Umkehrschluss höhere Aufnahmegeschwindigkeit und somit eine geringere Datenmenge mit einer kürzeren Rechenzeit. Aus der Erhöhung der Zeilenzahl folgen dagegen geringere Aufnahmegeschwindigkeiten, höhere Datenmengen und längere Rechenzeiten bei genaueren sowie robusteren Ergebnissen.

Typische laterale Auflösungen liegen bei dieser Technologie zwischen 100 µm und 4 µm pro Pixel. Die erreichbare Aufnahmegeschwindigkeit wird von der Framerate der verwendeten Kamera bestimmt. Typischerweise arbeitet das System mit 20 kHz bei 11 Zeilen(paaren).

Bei Verwendung von vier Zeilen in Kombination mit der »xposure-Kamera« des AIT sind Scanraten bis 150 kHz realisierbar. Das macht diese Technologie für ein sehr breites Spektrum industrieller Inspektionsaufgaben einsetzbar.

Das Verfahren wird im Rahmen der Sonderschau »Berührungslose Messtechnik« anlässlich der Control 2020 in Stuttgart, 5. bis 8. Mai, in Halle 6, Stand 6401, vorgestellt. Die Sonderschau will einen Beitrag zur Verbreiterung der Akzeptanz berührungsloser Messtechnik leisten, indem an einigen ausgewählten Exponaten die Konstruktionsprinzipien, Eigenheiten und Grenzen der neuen Messmöglichkeiten demonstriert werden. Die Sonderschau findet mit Unterstützung der P. E. Schall GmbH & Co. KG und der Fraunhofer-Allianz Vision statt.

Bilder in Druckqualität:

Bild 1 (fraunhofer-vision-sonderschau-2020-ait-2d-3d-inspektion-bild-1.jpg): Prüfung eines Chips (Quelle: AIT Austrian Institute of Technology GmbH).

Bild 2 (fraunhofer-vision-sonderschau-2020-ait-2d-3d-inspektion-bild-2.jpg): Prüfung eines Raids (Quelle: AIT Austrian Institute of Technology GmbH).

Bild 3 (fraunhofer-vision-sonderschau-2020-ait-2d-3d-inspektion-bild-3.jpg): Simultane 2D- und 3D-Aufnahme mit der ICI-Technologie (Quelle: AIT Austrian Institute of Technology GmbH).

Fachkontakt:

AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Petra Thanner
Giefinggasse 4
1210 Wien
Österreich
Telefon +43 50550-2802
Fax +43 50550-2813
E-Mail: petra.thanner@ait.ac.at
www.ait.ac.at

Pressekontakt:

Fraunhofer-Allianz Vision
Regina Fischer M. A.
Flugplatzstraße 75
90768 Fürth
Telefon: +49 911 58061-5830
Fax: +49 911 58061-5899
E-Mail: vision@fraunhofer.de
www.vision.fraunhofer.de