Pressemitteilung

15. Sonderschau Berührungslose Messtechnik auf der Control 2019 (7. - 10. Mai)

Halle 6, Stand-Nr. 6401

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

**Kurztext**

Das AIT Austrian Institute of Technology aus Wien (Österreich) stellt mit »Inline Computational Imaging (ICI)« ein Verfahren zur simultanen 2D- und 3D-Inspektion vor. Es kombiniert die Vorteile der Methoden Lichtfeld und photometrisches Stereo in einem kompakten und einfach zu handhabenden Verfahren. Das Aufnahmesystem besteht aus einer Flächenkamera, einem Objektiv und einer kontinuierlichen Beleuchtung und prüft Objekte in der Bewegung. 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, komplexere Produkte gepaart mit stetig steigenden Qualitätsanforderungen – das sind aktuelle Trends in der Produktion.

Das AIT Austrian Institute of Technology aus Wien (Österreich) stellt mit »Inline Computational Imaging (ICI)« ein Verfahren zur simultanen 2D- und 3D-Inspektion vor. Es kombiniert die Vorteile der Methoden Lichtfeld und photometrisches Stereo in einem kompakten und einfach zu handhabenden Verfahren. Das Aufnahmesystem besteht aus einer Flächenkamera, einem Objektiv und einer kontinuierlichen Beleuchtung und prüft Objekte in der Bewegung. 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. Weitere Vorteile sind die geringe Systemkomplexität, die weitgehende Unabhängigkeit von den Reflexionseigenschaften der Prüfobjekte sowie die hohe Anpassungsfähigkeit an Genauigkeit und Geschwindigkeit.

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 des Höhenprofils von texturierten Bereichen. Bei homogenen oder glänzenden Oberflächen oder bei der Bestimmung feiner Oberflächendetails stößt diese Technologie allerdings 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 Prüfobjekt.

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.

Spezielle 3D-Algorithmen verwenden die Vorteile der beiden zugrundeliegenden Methoden und kompensieren so deren jeweilige Schwächen. Für jeden Bildpunkt wird die Tiefenschätzung aus dem Lichtfeld mit der Oberflächenrekonstruktion aus der photometrischen Analyse kombiniert. So entsteht eine präzise und detailgenaue 3D-Rekonstruktion der beobachteten Szene. Die 3D-Rekonstruktion steht anschließend als Punktwolke und als Tiefenmap zur Verfügung.

**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 eine 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 System wird im Rahmen der Sonderschau »Berührungslose Messtechnik« anlässlich der Control 2019 in Stuttgart, 7. bis 10. 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-2019-ait-2d-3d-inspektion-bild-1.jpg):

Simultane 2D- und 3D-Aufnahme mit der ICI-Technologie (Quelle: AIT Austrian Institute of Technology).

**Bild 2** (fraunhofer-vision-sonderschau-2019-ait-2d-3d-inspektion-bild-2.jpg):

Schematische Darstellung des Messprinzips (Quelle: AIT Austrian Institute of Technology).

**Bild 3** (fraunhofer-vision-sonderschau-2019-ait-2d-3d-inspektion-bild-3.jpg):

Prüfung eines Raids mit Darstellung des Höhenprofils (Quelle: AIT Austrian Institute of Technology).

**Fachkontakt:**

AIT Austrian Institute of Technology

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