



Modular konfigurierbare Hochgeschwindigkeits-3D-Kompaktsensoren

Ein neuer technologischer Ansatz für maximale Flexibilität bei geringstem Aufwand

Die 3D-Bildverarbeitung auf Basis der Lasertriangulation ist ein etabliertes Messverfahren in der Industrie und bringt Unternehmen enorme Produktivitäts- und Qualitätsgewinne. Bisherige 3D-Bildverarbeitungslösungen kranken allerdings daran, dass sich der Anwender zwischen maximaler Flexibilität und geringstem Aufwand entscheiden muss; beides ist nicht gleichzeitig zu haben. Ein neuer gerätetechnischer Ansatz führt nun beide Vorteile zusammen und hebt so die industrielle 3D-Bildverarbeitung auf ein ganz neues Niveau.

Die Erfolgsgeschichte der 3D-Bildverarbeitung in der Industrie hängt eng mit dem Messverfahren der Lasertriangulation zusammen, das auf einfache Art sehr schnelle und hochpräzise Messergebnisse ermöglicht. Hierbei erfolgt die Aufnahme der 3D-Daten durch eine Kamera mit CMOS-Sensor, die im relativen Winkel zu einem Laser positioniert wird. Der Laser

projiziert eine Lichtlinie auf das Messobjekt, das beispielsweise auf einem Fließband voranbewegt wird, und die Kamera nimmt diese Linie unter dem Triangulationswinkel auf. Jede Änderung der Form des Messobjekts führt zu einer Auslenkung der Laserlinie, die von der Kamera festgehalten wird. Auswertungsalgorithmen errechnen aus den Kamerabildern Profilhöhen-, Intensitäts- oder Laser-Scatter-Werte, die dann an ein externes Bildverarbeitungssystem übergeben werden und aus denen sich ein 3D-Bild erzeugen lässt. Anhand dessen sind detaillierte Aussagen zur Position, Form oder zu spezifischen geometrischen Merkmalen des Messobjekts möglich. Zweierlei ist entscheidend für zuverlässige Messergebnisse auf Basis der Lasertriangulation. Zum einen müssen die Leistungsdaten von Kamera und Laser wie Sichtfeld und Auflösung bzw. Wellenlänge und Intensität stimmen; zum anderen die Parameter des Triangulationsaufbaus wie Triangulationswinkel, Arbeitsabstand und Scan-Breite (x-FOV). An umfangreichen Geräte-Modellpaletten, die alle denkbaren Leistungsdaten bieten, mangelt es nicht; viele Hersteller halten Lösungen für unterschiedlichste Messaufgaben bereit. Die Herausforderung liegt bislang eher im optimalen Triangulationsaufbau für eine spezifische Anwendung.

Bisherige 3D-Bildverarbeitungslösungen und ihre Nachteile

Herausfordernd sind vor allem Aufbauten mit separaten Komponenten, wie sie bis heute weit verbreitet sind. Hierbei genießt der Anwender zwar maximale Flexibilität und kann Komponenten mit exakt passenden Leistungsdaten verwenden, hat aber hohen Aufwand für Beschaffung, Konstruktion, Integration und Wartung und benötigt in den allermeisten Fällen Support in erheblichem Umfang. Ein Schutz der Komponenten vor Staub oder Spritzwasser ist nicht von vornherein gegeben, und die Genauigkeit der Kamerakalibrierung bleibt häufig weit hinter dem Optimum zurück. Hochgeschwindigkeits-3D-Kompaktsensoren wie die der C5-CS-Serie von AT – Automation Technology sorgen hier für Abhilfe. Diese vereinen High-End-3D-Technologie und modernste Laserelektronik in einem kompakten Gehäuse der Schutzklasse IP67, das einen Einsatz selbst in rauen industriellen Umfeldern erlaubt. Dank des optimierten Lasertriangulationsaufbaus liefern sie hochpräzise Messergebnisse, auch für weit entfernte Bereiche des Messobjekts, da Detektor und Optik nach dem Scheimpflug-Prinzip angeordnet sind. Die Sensoren sind werkskalibriert und mit allem ausgestattet, was für den industriellen

Einsatz nötig ist, von GigE Vision über 5-bis-24-Volt-Digitaleingänge und -ausgänge bis zur RS422-Encoder-Schnittstelle.

Damit reduzieren die C5-CS-Sensoren als „All-in-one and plug-and-play“-Lösungen den Aufwand für Beschaffung, Konstruktion, Integration, Support und Wartung auf ein Minimum, und der Anwender kann sich ganz auf seine eigentlichen Aufgaben konzentrieren. Er zahlt für seine Entlastung jedoch einen Preis, nämlich den der geringen Flexibilität. Zwar deckt die Sensor-Serie mit ihren inzwischen 43 Modellen ein breites Anwendungsspektrum ab, bietet aber in manchen Fällen vielleicht nicht den passenden Sensor. Und da die Komponenten fest verbaut sind,

- sind keine Änderungen an Optik und Detektor möglich, um beispielsweise die Bildvergrößerung oder die laterale Auflösung zu erhöhen,
- ist keine Änderung des Triangulationswinkels möglich, um beispielsweise die Höhenauflösung oder die Profilgeschwindigkeit zu erhöhen,
- ist nur eine Änderung des Arbeitsabstandes innerhalb des z-Range möglich.

Modulare 3D-Kompaktsensoren

AT – Automation Technology hat deshalb in enger Zusammenarbeit mit seinen Industriepartnern einen neuen gerätetechnischen Ansatz entwickelt, der die Vorteile der bisherigen 3D-Bildverarbeitungslösungen zusammenführt. Bei der weltweit einzigartigen MCS-Serie von modularen Hochgeschwindigkeits-3D-Kompaktsensoren kann der Anwender die für seine Applikation benötigte Lösung selbst konfigurieren. Er gibt in einem benutzerfreundlichen Konfigurationstool die gewünschten Daten wie Triangulationswinkel, Arbeitsabstand, Scan-Breite (x-FOV), Punkte pro Profil, Profilgeschwindigkeit sowie Laser-Wellenlänge und -Sicherheitsklasse an und erhält einen perfekt zugeschnittenen, aus entsprechenden Sensor-, Laser- und Linkmodulen zusammengesetzten 3D-Sen-

Eigenschaft	Aufbau mit separaten Komponenten	Aufbau mit C5-CS-Sensor	Aufbau mit MCS-Sensor
Konstruktionsaufwand	Hoch	Keiner	Keiner
Flexibilität	Hoch	Gering	Hoch
Schutz der Komponenten	Keiner	Hoch	Hoch
Integrationsaufwand	Hoch	Gering	Gering
Kalibrierungsgenauigkeit	Gering	Hoch	Hoch
Supportaufwand	Hoch	Gering	Gering
Wartungsaufwand	Hoch	Gering	Gering

sor – ohne Extrakosten und mit gewohnt kurzer Lieferzeit.

Da derartige Speziallösungen bislang mit enormen Konstruktions- und Herstellungskosten verbunden waren, blieben sie OEMs vorbehalten, die eine Abnahme sehr hoher Stückzahlen garantieren konnten. Durch das neue Modularkonzept der MCS-Serie entfallen diese Extrakosten jedoch, und jeder Anwender bekommt genau den 3D-Kompaktsensor, den er für seine Applikation braucht – auch als Einzelstück, eine Mindestabnahmemenge gibt es nicht. Abgesehen von der Modularität sind MCS-Sensoren ausstattungs- und leistungsidentisch mit C5-CS-Geräten. Damit bieten sie dem Anwender als „Customized all-in-one and plug-and-play“-Lösungen maximale Flexibilität bei geringstem Aufwand.

Optionaler Dual-Head-Sensor für „Dual Performance“

Ein weiterer wesentlicher Pluspunkt der MCS-Serie: Alle Konfigurationen lassen sich auch mit Dual-Head-Sensor, also zwei Sensormodulen, umsetzen. Das ermöglicht eine noch höhere Messqualität durch okklusionsfreie 3D-Scans ebenso wie die Kombination von Sensormodulen mit unterschiedlichen Leistungsdaten, die parallel verschiedene Messaufgaben erledigen. Damit sind unkomplizierte maßgeschneiderte Lösungen auch für alle

Anwendungen verfügbar, in denen mehrere Eigenschaften von Komponenten untersucht werden, zum Beispiel Geometrie und Oberflächenbeschaffenheit von Holz-Bauteilen. Aufwändige Installationen mit mehreren Standard-Einzelsensoren, die für ihre jeweilige Messaufgabe eigens kalibriert werden müssen, gehören der Vergangenheit an.

Die aktuell verfügbaren Sensormodule der MCS-Serie unterstützen eine Ausgabe von bis zu 2.048 Punkten pro Profil und erreichen eine Profilgeschwindigkeit von bis zu 200 kHz. Sie verfügen über eine Scan-Breite (x-FOV) von 130 bis 1.200 mm, einen z-Range von 100 bis 800 mm und einen Triangulationswinkel von 15 bis 45°. Die Auflösung x beträgt je nach Konfiguration zwischen 80 und 580 µm, die Auflösung z zwischen 2 und 22 µm. Der Laser ist in Rot oder Blau verfügbar, und es stehen drei Laser-Klassen zur Auswahl: 2M, 3R und 3B. Die MCS-Serie wird kontinuierlich um weitere Sensor- und Lasermodule erweitert werden. ■

AUTOR
Pascal Echt
 Marketing Manager / Technical Writer

KONTAKT
 AT – Automation Technology GmbH,
 Bad Oldesloe
 Tel.: +49 4531 880 11 0
 info@automationtechnology.de
 www.automationtechnology.de