

Bachelor-Abschlussarbeit

Thema:

Entwicklung und Evaluierung eines modellbasierten Verfahrens zur Abschätzung der Messgrenze eines 3D-Lasertriangulationssensors

Zusammenfassung:

Diese Bachelorarbeit zum Abschluss des Studiengangs Physikalische Technik, wurde in Zusammenarbeit mit und für Automation Technology durchgeführt. Diese Firma entwickelt und produziert 3D- und Infrarot-Sensoren. Auf dem Markt der 3D-Sensoren ist neben der Geschwindigkeit eine hohe Messgenauigkeit von großer Bedeutung. Um in diesem Bereich eine Qualitätssteigerung zu erreichen, muss die Produktion und die Kalibrierung der Sensoren fortlaufend überprüft und bewertet werden. So lassen sich Aussagen über die Einflüsse von Veränderungen im Fertigungsprozess treffen und Fehler frühzeitig feststellen. Des Weiteren kann die Messgenauigkeit der Sensoren bestätigt und bei der Auslieferung dem Prüfprotokoll beigefügt werden. Diese Bachelorarbeit soll, mit der Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung der Qualität von Messungen mit Lasertriangulationssensoren, einen Beitrag zur Verbesserung der Produkte leisten.

Hierfür wurde das Messprinzip und die Funktionsweise des Sensors erläutert und anschließend die Ursachen und Arten der Messunsicherheit dargelegt. Auf dieser Basis wurde ein Versuch entworfen, bei dem ein kalibriertes Target, unter für einen Lasertriangulationssensor geeigneten Bedingungen, 400-mal vermessen wurde. Die Aufnahmen wurden von einem Skript automatisiert aufgenommen und die Messergebnisse von einem weiteren Skript dargestellt. Die Messergebnisse wurden mit denen des Prüflabors verglichen. Eine Analyse der Daten ergab:

Obwohl die Messung unter annähernden Idealbedingungen durchgeführt wurde, wirken diverse Einflüsse auf die Messung. Die Hauptverursacher der Messunsicherheiten liegen im systematischen Teil und lassen sich vermutlich auf die Transportkalibrierung und die sensoreigene Kalibrierung zurückführen. Durch die Kenntnis der systematischen Unsicherheiten war die Berechnung und Anwendung eines Korrekturfaktors möglich. Unter Berücksichtigung der fortgepflanzten Unsicherheiten der Messwerte des Labors und dem Mittelwert der korrigierten Messungen, ließ sich abschließend die Messunsicherheit des Sensors abschätzen. Damit konnte evaluiert werden, dass das entwickelte Prüfverfahren eine geeignete Methode zur Abschätzung der Messunsicherheit eines Lasertriangulationssensors darstellt.

Verfasser: Tim Lüdemann

Betreuer: Prof. Dr. Ulf Lezius

Abgabe: 31.03.2023