Anwenderforum für Computer, Elektronik Fernmeldetechnik, und Automatisierung

AFCEA Bonn e.V. Studienpreis 2017

Kernthesen der Arbeit

Titel der Arbeit:	Konzeption, Entwicklung & Evaluation eines adaptiven multispektralen Sensorsystems
Tag der Einreichung:	13. Oktober 2016
Hochschule:	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Name des Verfassers:	Tobias Scheer, MSc
Betreuender Professor:	Prof. Dr.-Ing. Norbert Jung

*Kurze Beschreibung (1 Seite !) der **Kernthesen**.*

Was ist die Quintessenz der Arbeit?

Die Arbeit behandelt Optimierungen eines optischen Sensorsystems zur Hauterkennung, welches z.B. eingesetzt werden kann, um die Arbeitssicherheit an handbeschickten Werkmaschinen oder die Fªlschungserkennung bei biometrischen Systemen zu verbessern. Das Sensorsystem verwendet f¿r die Material- bzw. Hauterkennung sogenannte spektrale Signaturen, welche aus den f¿r diese Anwendung ausgewählten Remissionsinformationen schmaler Wellenlªngenbªnder im nahen Infrarot bestehen und eine zuverlªssige Unterscheidung zwischen Haut und gªngigen Werkstoffen ermöglichen.

In den bisherigen Entwicklungen wurden die Remissionsinformationen sequentiell für jede der verwendeten Wellenlängen erfasst. Dies hatte zur Folge, dass die Messergebnisse anfällig für Umgebungseinflüsse sind (wie z.B. andere Sensoren der gleichen Art). Daher ist in einer neuen Sensorgeneration ein Messprinzip auf Basis eines Lock-In-Verstärkers umgesetzt worden, in welchem die Messung der Remissionsinformationen von dem Zeit- in den Frequenzbereich verschoben wurde.

Die für diese Anwendung neuartige frequenzbasierte Signalverarbeitung ermöglicht eine Frequenzanalyse des Messsignals, wodurch das Sensorsystem in die Lage versetzt wird, ungünstige Messbedingungen, welche die Sicherheitsfunktion beeinträchtigen könnten, selbstständig festzustellen. Daher bestand ein Aspekt der Arbeit darin, verschiedene ungünstige Messbedingungen zu identifizieren und Lösungsmöglichkeiten für eine algorithmische Erkennung und Beherrschung dieser aufzuzeigen. Viele störende Einflüsse lassen sich mit einer adaptiven Sensorkonfiguration gut kompensieren oder, wenn nicht, können sie sicher erkannt werden, sodass die Schutzfunktion auch unter Störungen aufrechterhalten werden kann.

Es wurde für das eingesetzte Sensorsystem eine digitale Signalverarbeitungskette entwickelt, die unter anderem eine Sensorkalibration beinhaltet. Mithilfe sogenannter Frequenzsweeps kann eine Beschreibung des frequenzabhängigen Verhaltens des Sensorsystems erreicht und eine Sensorkalibration erzeugt werden, welche die aktuelle Sensorkonfiguration berücksichtigt und somit eine Vorbereitung für adaptive Konfigurationswechsel darstellt. Dadurch kann das Sensorsystem selbstständig systematische Fehler in den Messwerten aufgrund einer adaptiven Konfiguration korrigieren.

Anhand systematischer Messreihen mit dem Sensorsystem wurden die Reaktionsmöglichkeiten und deren Grenzen auf die zuvor analysierten ungünstigen Messbedingungen bestätigt. So konnte z.B. nachgewiesen werden, dass durch eine adaptive Sensorkonfiguration das Sensorsystem seine Schutzfunktion auch in einer Betriebsumgebung mit einem Parallelbetrieb gleichartiger Sensoren zuverlässig aufrechterhalten kann.