

Innovationen für autarke Sensorik

Zeitsynchrone Erfassung dynamischer Daten mit Funksensoren

Autarke und drahtlose IIoT-Sensornetzwerke

Miniaturisierte IIoT-Plattformen ermöglichen die Erfassung von Daten an fast jeder gewünschten Messstelle, die Fusion von Daten von verschiedenen Sensorknoten und deren zentrale Auswertung. Ein wichtiger Faktor bei dynamischen Anwendungen ist die Sicherstellung einer zeitsynchronen Erfassung der Daten.

Das Fraunhofer IZM hat einen Algorithmus entwickelt, bei dem auch bei der Übertragung der Daten per Funkschnittstelle die Synchronität der Daten im Zehntel-Millisekundenbereich von unterschiedlichen Sensoren sichergestellt werden kann. Anwendungsbereiche sind das Monitoring dynamischer Vorgänge in der Prozessautomation oder bei der Maschinendiagnose und -wartung.

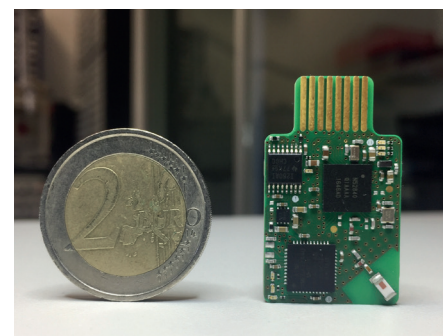
Zeitsynchrones, drahtloses Messnetzwerk

Mit der am Fraunhofer IZM entwickelten Systemlösung steht ein zeitsynchrones, drahtloses Messnetzwerk basierend auf modularen und anpassbaren Funksensorknoten zur Verfügung.

Der Datenaustausch und die Synchronität werden über ein speziell entwickeltes Bluetooth-Protokoll realisiert. Damit sind erstmals örtlich und zeitlich hoch aufgelöste Messungen unter Nutzung aller Vorteile der drahtlosen Sensorik möglich.

Realisierte Innovationen:

- drahtlose, autarke Sensor-Aktor-Plattform mit Dual-Core Cortex-M4 Prozessor
- modulares, skalierbares Sensorsystem
- Bluetooth-v5.1-Schnittstelle mit der Option einer zeitsynchronen Datenerfassung im Zehntel-Millisekundenbereich
- miniaturisiert (36 mm x 26 mm) und damit leicht in Anwendungsumgebungen integrierbar
- Desktop-App und App für Mobilgeräte für Datenauswertung und -weiterverarbeitung



Modulares, skalierbares Sensorsystem mit Bluetooth-v5.1-Schnittstelle

Die Synchronisation der Sensorknoten erfolgt automatisch nach dem ersten Einschalten und ist innerhalb weniger Sekunden nach Aufbau des Netzwerks sichergestellt. Es wird eine Synchronisationsgenauigkeit im Zehntel-Millisekundenbereich erreicht.

Die Übertragung der Sensordaten erfolgt drahtlos über die gleiche Funkschnittstelle. Das System nutzt das 2,4-GHz-Frequenzband und arbeitet mit dem neusten Bluetooth-5-Funktandard. Weitere Funkprotokolle wie ZigBee oder Thread sind ebenfalls realisierbar.

Sensorplattform mit modularer Konfigurierbarkeit

Das Messnetzwerk ist Teil der autarken und miniaturisierten SWARMY-V2 Sensor-Aktor-Plattform des Fraunhofer IZM. Das System kann um weitere spezifische Sensoren ergänzt werden.

Erfassung von Messwerten:

- Beschleunigung
- Drehrate
- Magnetfeldstärke
- Luftdruck
- Luftfeuchtigkeit
- Lichtintensität
- Temperatur
- Entfernung

Die Plattform kann je nach Anforderung an Datenrate oder Stromaufnahme, individuell in Bezug auf Hard- und Softwarekomponenten konfiguriert werden.

Die Versorgung des Systems erfolgt über Akkus, die per USB nachgeladen werden können. Die Plattform ist mit dem Qi-Standard zum induktiven (kabellosen) Laden der Akkus ausgestattet.

Lernen Sie unsere Lösungen für Sensorknoten und eingebettete Mikrosysteme kennen!

Kontaktieren Sie uns!

Das **Fraunhofer IZM**: Unsichtbar - aber unverzichtbar. Nichts funktioniert mehr ohne hoch integrierte Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik. Grundlage für deren Integration in Produkte ist die Verfügbarkeit von zuverlässigen und kostengünstigen Aufbau- und Verbindungstechniken.

Das Fraunhofer IZM, weltweit führend bei der Entwicklung und Zuverlässigkeitsbewertung von Electronic-Packaging-Technologien, stellt seinen Kunden angepasste Systemintegrationstechnologien auf Wafer-, Chip- und Boardebene zur Verfügung. Forschung am Fraunhofer IZM bedeutet auch, Elektronik zuverlässiger zu gestalten und seinen Kunden sichere Aussagen zur Haltbarkeit der Elektronik zur Verfügung zu stellen.

Die einfache Skalierbarkeit des Sensorsystems ermöglicht den Einsatz in unterschiedlichen Netzwerkgrößen und angepasst auf die jeweilige Applikation.

Vorteile der Sensor-Aktor-Plattform:

- örtlich und zeitlich hoch aufgelöste Datenerfassung
- zeitsynchrone Messdatenerfassung im Zehntel-Millisekundenbereich
- modulare und individuelle Konfiguration
- Erweiterung mit externen Sensoren
- einfache Skalierbarkeit

Zur Optimierung der Auslegung und Konfiguration der Komponenten bietet das Fraunhofer IZM Beratungsleistungen an.

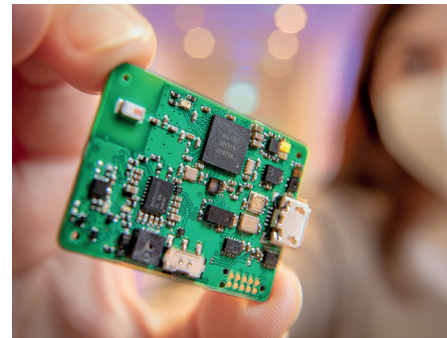
Um die Daten auf einer GUI zu visualisieren, aufzuzeichnen und zu speichern, sind eine Desktop-Applikation und eine App für Mobilgeräte verfügbar.

Auswertungssoftware:

- Python-Desktop-App für Windows, MacOS und Linux
- Android-App für Tablets und Smartphones

Sensor-Aktor-Plattform-Anwendungen:

- räumliche verteilte Messungen z.B. in Industrieanlagen, Landwirtschaft oder Verkehrstechnik
- zeitgleiche Messung dynamische Größen z.B. in der Fluidodynamik oder Schwingungsmesstechnik
- Verfolgung von ortsveränderlichen Parametern, z.B. Ausbreitungsgeschwindigkeiten
- schnelle Realisierung von räumlich und zeitlich veränderlichen Messaufgaben



Die aktuelle Plattformversion SWARMY-V2 erfasst Messdaten und kann ihre Messrichtung flexibel anpassen.

Projektstand (03/2023):

- Industrieller Einsatz im Rahmen der SWARMY V2 Sensor-Aktor-Plattform
- Einsatz in der Schwarmrobotikforschung

© Volker Mai/ Fraunhofer IZM

Mehr Informationen



Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

Carsten Brockmann
RF & Smart Sensor Systems
Tel. +49 30 46403 – 692
carsten.brockmann@izm.fraunhofer.de

Fraunhofer IZM
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
www.izm.fraunhofer.de 5/2023