

Pressemitteilung

Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT

Dipl.-Phys. Annette Maurer-von der Gathen

19.06.2024

<http://idw-online.de/de/news835590>

Forschungs- / Wissenstransfer, Forschungsprojekte
Elektrotechnik, Ernährung / Gesundheit / Pflege, Informationstechnik, Medizin, Werkstoffwissenschaften
überregional



SonoOne: Intelligentes und flexibel einsetzbares Ultraschall-Sensorsystem nach dem Baukastenprinzip

Im Rahmen des Fraunhofer-Zentrums für Sensor-Intelligenz ZSI wurde das intelligente und flexibel einsetzbare Ultraschallsensorsystem »SonoOne« nach dem Baukastenprinzip entwickelt. »SonoOne« kann perspektivisch den sich rasant entwickelnden Ultraschallmarkt, insbesondere im Bereich der portablen Systeme, mit innovativen Produkten hochflexibel bedienen. »SonoOne« besteht hardwareseitig aus kostengünstigen, streichholzschachtelgroßen Modulen, die für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche einfach zu einem Gesamtsystem kombiniert, konfiguriert und durch das modulare Konzept universell für die verschiedensten akustischen Messaufgaben eingesetzt werden können.

Ultraschall ist eine flexibel einsetzbare, kostengünstige, echtzeitfähige und nicht-invasive Technologie, die sich in einem breiten Anwendungsspektrum von der Medizin bis zu industriellen Anwendungen bewährt hat. Im Bereich der medizinischen Anwendungen wird Ultraschall in unterschiedlichen Komplexitätsgraden eingesetzt. Allerdings liegen auch die günstigsten Systeme noch im Bereich von mehreren Tausend Euro, was den Einsatz im Endanwenderbereich (Wearables, mHealth, Smart Health) und die Adressierung von Massenmärkten sowohl im medizinischen als auch im technischen Kontext beschränkt. Während beispielsweise im Jahr 2021 das Marktvolumen für medizinische Wearables 27,2 Milliarden USD betrug, erreichte der Markt für Blutflussmessgeräte, die größtenteils auf der Ultraschall-Doppler-Technologie basieren, im selben Jahr lediglich ein Volumen von 0,533 Milliarden USD. Gerade im kostengünstigen Bereich für IoT-Anwendungen, wie beispielsweise der Wearables, besteht für die Ultraschallsensorik noch ein großes Marktpotential in Kombination mit automatisierten Signalanalysen und Klassifikation mittels künstlicher Intelligenz.

Ultraschall ist auch in industriellen Anwendungen ein weit verbreitetes Verfahren z. B. zum Messen von Flussgeschwindigkeiten, Abständen oder Füllständen. Anders als in medizinischen Anwendungen sind die technischen Untersuchungsobjekte wesentlich stärker in Größe, Form und Material differenziert. Daher sind jeweils dedizierte anwendungsspezifische Systeme mit unterschiedlichem Integrationsgrad kommerziell verfügbar. Diese Systeme sind entweder flexibel ausgelegt und infolgedessen komplex und teuer oder sie sind speziell für eine einzige Anwendung entwickelt und daher potenziell günstig in der Herstellung.

Mit dem Sensorsystem »SonoOne« ist es dem Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT gelungen, ein intelligentes und flexibel einsetzbares Ultraschallsensorsystem nach dem Baukastenprinzip zu entwickeln, um den sich rasant entwickelnden Ultraschallmarkt, insbesondere im Bereich der portablen Systeme, perspektivisch mit innovativen Produkten bedienen zu können. Es besteht hardwareseitig aus kostengünstigen, streichholzschachtelgroßen Modulen, die für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche durch angebrachte Steckkontakte einfach zu einem Gesamtsystem kombiniert, konfiguriert und durch das modulare Konzept universell für die verschiedensten akustischen Messaufgaben eingesetzt werden können.

Die Intelligenz des Sensors besteht in der Analyse und Auswertung der aufgezeichneten akustischen Zeitsignale. Dies kann durch eine externe über WiFi angebundene Recheneinheit wie z. B. ein Tablet, Smartphone oder aber durch adaptierte kompakte Recheneinheit erfolgen, so dass gemäß dem Edge-KI-Ansatz die Intelligenz direkt in die Systeme selbst verlagert werden kann und nur das Ergebnis als Messwert übertragen wird. Die Auswertung in Cloud Netzwerken ist ebenso vorgesehen, so dass große Datenmengen über zahlreiche Sensoren an unterschiedlichen Orten erfasst und zentral gespeichert, analysiert und verarbeitet werden können.

Darüber hinaus können durch den modularen Ansatz zukünftige innovative Technologien (effiziente Energiespeicher, neue Funkstandards, neue Materialien für Ultraschallsensoren, Fertigungstechnologien in der Elektronik und verbesserte Analyse-Algorithmen) einfach durch Weiterentwicklung und Austausch einzelner Module direkt genutzt und so die Grundlage für die Nutzung von Ultraschall in völlig neuen Anwendungen geschaffen werden.

Die Minimalkonfiguration eines jeden »SonoOne«-Ultraschallsystems besteht aus den folgenden drei Modulen:

1. Einem Ultraschallmodul inklusive Ultraschallwandler zum Erfassen von Ultraschall-Zeitsignalen über einen weiten Frequenzbereich (kHz-MHz)
2. Einem Kommunikationsmodul zur Parametrisierung und Ansteuerung des Ultraschall-Moduls sowie zum Transfer der Ultraschalldaten z. B. via WiFi an ein Endgerät bzw. Server zur Signalanalyse
3. Einem Energieversorgungsmodul zur Bereitstellung der benötigten Versorgungsspannungen

Darüber hinaus wird eine Firmware für die Steuerung des Ablaufs einer Messung sowie für die Kommunikation und die Parametrisierung des Systems verwendet. Die Hardware-Schnittstelle zum PC bildet ein kommerziell erhältliches Microcontrollerboard, welches neben einer USB-Schnittstelle auch ein WLAN-Interface implementiert. Es ermöglicht den bidirektionalen Austausch von Steuer- und Statusinformationen sowie die Übertragung der Ultraschalldaten in Echtzeit. Mit einem User-Interface kann das Ultraschallsystem parametrisiert und das Ultraschall-Zeitsignal live verfolgt, mit verschiedenen Filter- und Auswertalgorithmen analysiert und gespeichert werden.

Der modulare Aufbau des Ultraschallsystems sowie das umfangreiche Anwendungs-Knowhow ermöglichen es dem Fraunhofer ZSI, auf die vielfältigen spezifischen Bedürfnisse verschiedener Unternehmen und Branchen einzugehen und schnell ein marktfähiges kostengünstiges Produkt daraus abzuleiten. Sprechen Sie uns an!

Fraunhofer-Zentrum für Sensor-Intelligenz ZSI

Das Fraunhofer-Zentrum für Sensor-Intelligenz ZSI ist eine gemeinsame strategische FuE-Initiative der Fraunhofer-Gesellschaft für angewandte Forschung e. V. und des Saarlands. Als eine zentrale Anlaufstelle dient es der Stärkung von Forschung und Wissenschaft in der Großregion Saarland zum Nutzen von Gesellschaft und Wirtschaft. Das Fraunhofer ZSI entwickelt Sensorsysteme der nächsten Generation mit KI-Komponenten für Anwendungen in den Bereichen Materialprüfung, Produktions- und Bioprozesse sowie im Gesundheitswesen. Dabei steht der gesamte Prozess von der Datenerfassung bis zur Analyse und Auswertung im Fokus. Erstmals kommen Sensoren bzw. Sensorsysteme zum Einsatz, die in Echtzeit und vor Ort autark Entscheidungen treffen und so in einem definierten Rahmen Prozesse steuern. Der ganzheitliche, integrative Ansatz trägt dazu bei, gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft innovative Anwendungssysteme zu entwickeln. Diese sollen in einer späteren Phase die Produkte der Partner ergänzen und erweitern.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Wolfgang Bost

Telefon: +49 (0)6897 9071-353

wolfgang.bost@ibmt.fraunhofer.de

URL zur Pressemitteilung: <https://www.ibmt.fraunhofer.de/de/ibmt-kernkompetenzen/ibmt-ultraschall.html>

URL zur Pressemitteilung: <https://www.zsi.fraunhofer.de/>



Einzelmodule des Ultraschallsystems »SonoOne«.
Fraunhofer IBMT