

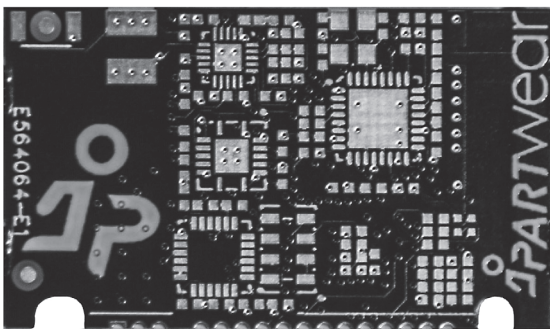
Real-Time OS for Low Power Sensor Nodes

Fachgebiet: Mikroelektronik
Betreuer: Prof. Dr. Marcel Jacomet
Experte: Felix Kunz

Wie bewegen sich die Füße während eines Ausdauerlaufs und was hat das für Auswirkungen auf die Herzfrequenz? Um solche Fragen zu beantworten, benötigen Sportler ein ganzes Netzwerk aus Sensoren. Aus diesem Grund hat die BFH im Auftrag der Eidgenössischen Hochschule für Sport Magglingen das PARTwear entwickelt. Der Sensorknoten kann ein Netzwerk bilden, ist sehr klein und benötigt kaum Strom. In Zukunft soll er jedoch bei gleicher Grösse noch mehr können und noch weniger Energie verbrauchen. Diese Arbeit soll dazu die Basis liefern.

Ausgangslage

In einer vorhergehenden Studie wurde untersucht, mit welchem Konzept die Energieaufnahme von PARTwear noch weiter reduziert werden könnte. Das Resultat war, dass mehrere Komponenten durch Alternativen zu ersetzen sind und dass die Applikations-Software durch ein spezielles, für Energieaufnahme optimiertes RTOS (Real-Time Operating System) zu ergänzen ist. In unserer Projektstudie haben wir in einer theoretischen Analyse Energiemodelle erarbeitet und durch erste praktische Hardware-Aufbauten und Softwareentwicklungen verifiziert. Ziel der Bachelor Thesis ist es, basierend auf den Erkenntnissen der beiden Studien, eine neue Hardware und Software zu entwickeln, welche sich durch eine merkliche Reduktion der Energieaufnahme beim PARTwear Sensornetzwerk auszeichnet.



Energieoptimierter Sensorknoten im Grössenvergleich

Realisierung

Wir hatten uns entschieden das Grundkonzept von PARTwear zu überarbeiten und einige der Kernkomponenten auszuwechseln. Der Mikrocontroller wird durch den stromsparenden EFM32 ersetzt. Der Sensor soll ebenfalls ausgewechselt werden, so dass er neu neben der Beschleunigung ein Gyroskop und ein Magnetfeld-Sensor enthält. Ein neuer Flash-Speicher, der auf der NAND-Technologie basiert, erlaubt kürzere Zugriffszeiten. Die Stromversorgung wurde so überarbeitet, dass temporär inaktive Elemente komplett ausgeschaltet werden. Als Erweiterung wird ein Bluetooth-Modul hinzugefügt, welches eine kabellose Konfiguration des Gerätes ermöglicht. Aufgrund der zahlreichen neuen Komponenten und des neu eingeführten RTOS wurden Hardware und Applikations-Software von Grund auf neu entwickelt. Christian Moser übernahm dabei die Hardware, zeichnete das Schema und erstellte das Layout. Daniel Meer kümmerte sich um die Software, schrieb Treiber für die Bauteile und implementierte das Softwaredesign. Die praktischen Aufbauten aus den Projektstudien erwiesen sich dabei als äusserst nützlich.

Ausblick

In einem nächsten Schritt wird die Hardware in Betrieb genommen und getestet. Grundlegende Funktionen der Software konnten bereits in Betrieb genommen werden, ausgiebige Tests werden folgen. Massnahmen auf Applikations-Niveau zur Stromersparnis sind noch zu entwickeln, wie auch der Netzwerkaufbau zwischen den Sensorknoten. Unsere Arbeit ist Grundlage für die PARTwear Forschungsgruppe auf dem Weg zu einem leistungsfähigen und energieoptimierten neuen Sensorknoten.



Daniel Meer



Christian Moser