

ASIC für miniaturisierten, batterielosen NFC Sensorknoten

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Communication Technologies
Betreuer: Prof. Dr. Marcel Jacomet
Experte: Felix Kunz

Internet of Things ist ein High-Tech Thema der heutigen Zeit und verlangt nach innovativen Sensorsystemen. Die Schlüsseleigenschaften von NFC wie kontaktlose Konnektivität und geringer Energieverbrauch eröffnen neue Möglichkeiten von batterielosen Anwendungen. IoT verspricht höhere Produktivität, höheren Lebensstandard und mehr Sicherheit. Durch Kombination von NFC, MEMS und ASIC Technologien wurde in dieser Arbeit ein sehr kleiner und universeller Sensorknoten entwickelt.

Ziel

Im Rahmen einer Bachelorthesis soll ein sehr kleiner Sensorknoten entwickelt werden. Das System soll kontaktlos auslesbar sein und keine eigene Energieversorgung benötigen. Die Speisung und Kommunikation mit der Aussenwelt wird mit einem NFC-Chip realisiert. Dieser Chip und die zu verwendenden Sensorelemente verfügen über ein I²C-Slave Interface. Ziel der Arbeit ist es, ein application-specific integrated circuit ASIC zu designen, welcher die Kommunikation zwischen den Peripherieelementen als I²C-Master regelt und gleichzeitig mehrere und unterschiedliche Sensoren verschiedener Hersteller ansteuern kann.

Umsetzung

In einer ersten Projektstudie wurden passende Sensortypen evaluiert. Als Anwendung wurden ein Druck- und ein Feuchtigkeitssensor ausgewählt. Als Entwicklungsplattform diente ein Arduino DUE, ergänzt mit einem eigens entwickelten Peripherieboard mit den beiden Sensoren und der NFC-Schnittstelle. Mit diesem Versuchsaufbau konnte das Kommunikationsprotokoll für die verschiedenen Sensoren erarbeitet und getestet werden. Nach der erfolgreichen Implementierung des I²C-Masters auf dem Arduino DUE wurde der Algorithmus in Hardware als VHDL Algorithmus beschrieben. Das HuCE-microLab stellt für diesen Zweck ein Gecko4-Education Entwicklungsplattform zur Ver-

fügung. Mit dieser Hardware wurde der beschriebene Algorithmus in weiteren Stufen simuliert und optimiert. Zusätzlich ergibt sich nun die Möglichkeit beliebige Sensoren mit I²C Interface einzusetzen (z. B. Beschleunigungs-, Temperatur- oder Medicalsensoren etc.). Es wurde ein funktionierender Algorithmus für das Abhandeln der Kommunikation im Sensorknoten entwickelt.

Resultat

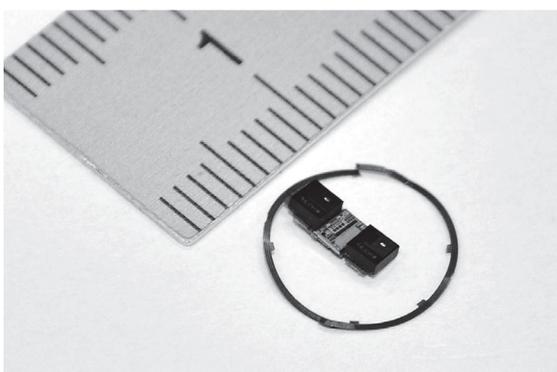
Es ist nun möglich Daten aus den verwendeten Sensoren auszulesen und im Smartphone als Lesegerät weiter zu verarbeiten. Die entwickelte Hardwarebeschreibung kann nun als Grundlage für ein definitives ASIC-Design verwendet werden.

Ausblick

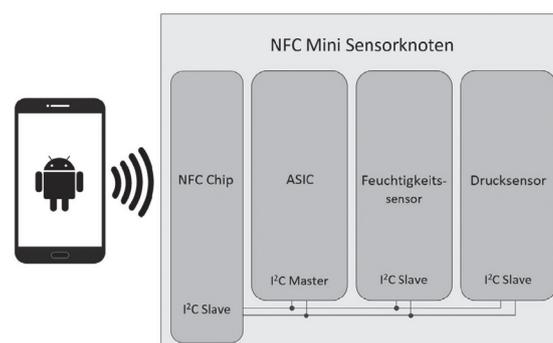
Miniaturisierte, batterielose Sensorknoten, welche eine drahtlose Daten-Schnittstelle ausweisen sind Basis für IoT Anwendungen. Sie eröffnen ungeahnte Möglichkeiten neuer Anwendungen und werden so neue Perspektiven in Industrie, in Life-Style Produkten und im Health-Bereich eröffnen.



Stefan Paul von Burg



Sensorknoten mit Feuchtigkeitssensor



Blockdiagramm des Sensorknotens