

Positionsbestimmung im Millimeterbereich mit NFC-Tags

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Communication Technologies

Betreuer: Prof. Dr. Rolf Vogt

Experte: Stefan Hänggi (armasuisse)

Near Field Communication ist eine sich derzeit stark verbreitende Technologie. Neuere Smartphones sind oft mit einem entsprechenden Transceiver ausgestattet. Sei es für die Übermittlung der Genehmigung beim kontaktlosen Bezahlen oder zum Austauschen der Geräteinformationen beim automatischen Verbinden mit einem kabellosen Lautsprecher. Die stetig sinkenden Kosten machen diese Technik für die Industrie interessant, nicht zuletzt wegen den vielen neuen Anwendungsmöglichkeiten.

Ausgangslage

Der NFC Tag ist ein Medium zur Speicherung von kleinen Datenmengen. Der während der Thesis verwendete NTAG213 enthält 180 Bytes, wovon 144 Bytes zur freien Verfügung stehen. Enthalten ist in diesen Daten ebenfalls eine sieben Byte grosse Seriennummer, welcher den Tag eindeutig identifiziert. Ausgelesen werden kann der Tag mittels eines NFC Transceivers, welcher nebst der Übermittlung der Befehle ebenfalls für die Energieversorgung zuständig ist. Die Idee hinter der Bachelor Thesis wurde vom Studierenden in Zusammenarbeit mit dem Betreuer entwickelt. Das Ziel dieser Arbeit war es auf einer Oberfläche Objekte erkennen zu können und diese zu identifizieren. NFC bietet hierbei viele Vorteile, was schliesslich zur Wahl dieser Technologie führte.

Realisierung

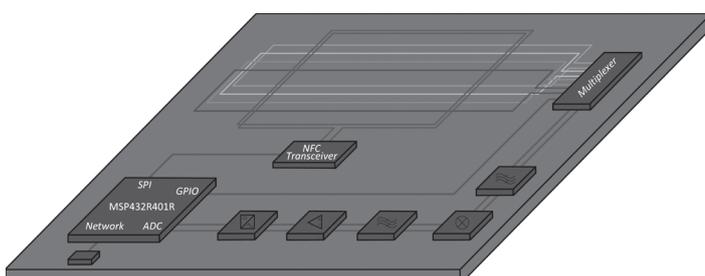
Ein NFC Transceiver erzeugt eine Trägerfrequenz von 13.56MHz welche bei der passiven Kommunikation als Energieversorgung dient und gleichzeitig für den Informationsaustausch verantwortlich ist. Der passive Teilnehmer erzeugt einen Hilfsträger, indem er das Feld unterschiedlich belastet. Dieser wird vom Transceiver erkannt, wodurch die Daten übertragen werden. Diese Methode der Kommunikation nennt sich Lastmodulation. Die Amplitude des Hilfsträgers gibt Aufschluss über die Distanz zwischen dem NFC Tag und der Leseantenne. Wird diese Amplitude von mehreren Positionen aus gemessen, kann die Position des NFC Tags geschätzt werden. Dieses Prinzip wird während der Thesis für die Lokalisierung verwendet.

Resultat

Zur Überprüfung dieser Annahme ist ein Testaufbau erstellt worden, bei dem der Hilfsträger durch einen Signal Analyzer untersucht wird. In Verwendung stand ein NFC Transceiver, sowie ein NFC Tag der Firma NXP Semiconductors. Mit mehreren Versuchen wurde die Machbarkeit bewiesen. Es hat sich gezeigt, dass die Verwendung von Messwindungen zur Ermittlung der Amplitude des Hilfsträgers sinnvoll ist. Dadurch können während der Datenübermittlung mehrere Messungen durchgeführt werden, wodurch eine höhere Abtastrate erreicht werden kann. In einem weiteren Schritt wurde ein System entwickelt, welches eigenständig die Amplitude des Hilfsträgers ermittelt. In LTSpice getätigte Simulationen haben gezeigt, dass der Hilfsträger erfolgreich extrahiert werden kann. Mit den daraus gewonnenen Erfahrungen wurde eine Leiterplatte entwickelt, welche die Filterung wie auch die Demodulation des Signals übernimmt. Dabei wurden viele Erfahrungen mit der Nichtidealität einzelner Bauteile gesammelt. Versuche mit dieser Leiterplatte haben gezeigt, dass der Hilfsträger zwar extrahiert werden kann, jedoch stark gedämpft wird und der Signalrauschabstand gering ist. Weiterführende Schritte dieses Projektes wären die Umsetzung der Datenverarbeitung auf der Messplattform MSP432P401R. Dies beinhaltet die Datenerhebung sowie die Positionsschätzung. Weiter wäre eine Überarbeitung der Demodulation sinnvoll zur besseren Trennung des Hilfsträgers vom gesamten Signal.



Simon Bowald



Schematischer Aufbau der Leiterplatte