

Low Energy RFID Reader mit Bluetooth-Anbindung

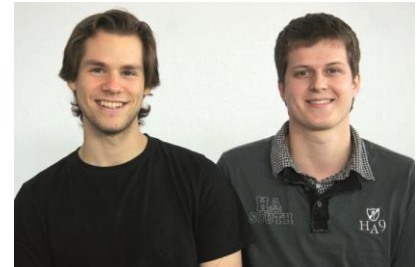
Das Ziel dieser Bachelorarbeit war es, zu einer passiven RFID-Funketikette (Tag) für geografische Messpunkte ein Low Power RFID-Lesegerät zu entwickeln, das drahtlos über einen Bluetooth Low Energy Link mit einer Bedieneinheit kommuniziert. Diese Bedieneinheit, welche das RFID-Lesegerät steuert, besteht aus einer Java Applikation auf einem Laptop.

Die aufgeführte Abbildung zeigt eine schematische Darstellung des gesamten entwickelten Systems. Um zwischen Reader und Applikation eine Bluetooth Low Energy (BLE)-Verbindung aufzubauen, wird ein USB BLE Dongle von Texas Instruments benötigt. Der USB BLE Dongle kann so mit dem BLE Modul von Nordic, welches auf dem MC Print aufgesteckt ist, Schreib- und Lesevorgänge initialisieren. Das RFID Reader Design wurde so entwickelt und unterteilt, dass Einkopplungen vom induktiven Nahfeld des RFID (13.56 MHz) auf digitale Signale vermieden werden.

Die oberste Reader-Baugruppe, der MC Print, enthält den Mikrocontroller MSP430F2471, auf welchem die Firmware des RFID-Readers abgearbeitet wird, sowie Schnittstellen zum Nordic BLE Modul und zum RFID Print. Im Wesentlichen wird auf dem MC Print der Datenaustausch zwischen RFID und BLE geregelt und sichergestellt. Direkt unterhalb des MC Print befindet sich ein Print, der nur als Halterung der beiden in Serie geschalteten AAA Batterien mit 1000 mAh Kapazität dient. Auf dem RFID Print wird der Reader Chip R13MP von IDS verwendet, welcher den Physical Layer nach ISO 15693 implementiert und 200 mW Sendeleistung abgibt. Der unterste Print wird als Reader Antenne eingesetzt, welche mit dem RFID Print über eine 50 Ω Leitung verbunden ist. Der notwendige Durchmesser der Reader-Antenne für einen Schreib-/Leseabstand zum Tag von 3.5 cm beträgt dabei 5 cm.

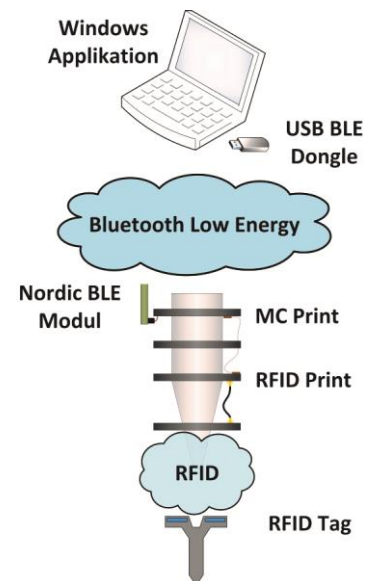
Letzte Komponente ist das Tag, in Form eines Messnagels aufgebaut, welches passiv mit Energie versorgt wird. Das Tag mit einem Antennendurchmesser von 2,2 cm enthält den IC SL2S2002 von NXP um Koordinaten und bis zu 100 Zeichen abzuspeichern.

Abschliessend wurde eine Berechnung der Batterielaufzeit durchgeführt unter der Annahme, dass der Reader acht Stunden pro Arbeitstag eingeschaltet ist und alle zehn Minuten ein Tag gesucht, gelesen und mit Daten beschrieben wird. Dabei muss für das Suchen 26 ms, für das Lesen 48 ms und für das Beschreiben des Tags 328 ms bei 200 mW Sendeleistung aufgewendet werden. Das Ergebnis zeigt, dass die Batterie eine Lebensdauer von 218 Arbeitstagen erreicht, was 43 Wochen entspricht.



Diplomierende
Immanuel Plattner
Daniel Senn

Dozent
Roland Küng



Prinzip des entwickelten Systems