



Tobias Schuler

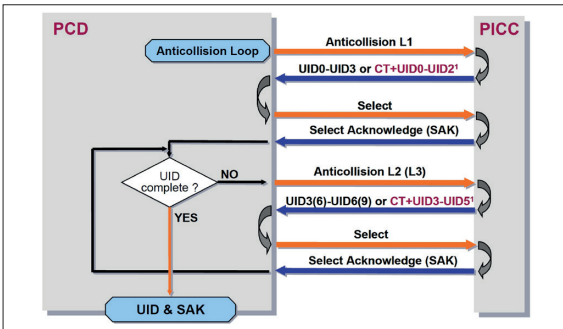


Marco Wildhaber

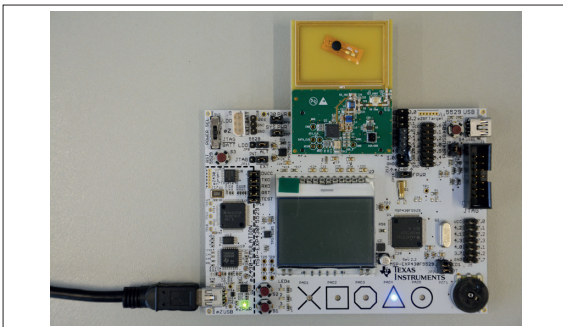
Diplomanden	Tobias Schuler, Marco Wildhaber
Examinator	Prof. Dr. Heinz Mathis
Experte	Stefan Hänggi, Armasuisse, Bern, BE
Themengebiet	Wireless Communications
Projektpartner	ErfolgPlus GmbH, Zug, ZG

Lokalisierung von Spielsteinen in einem dreidimensionalen Spiel

Kommunikation und Energieübertragung mittels NFC



Anticollision Loop des ISO 14443-A Standards zum Aufbau der Verbindung zwischen Reader (PCD) und Passivtag (PICC) UID ist die Identifikation des Tags



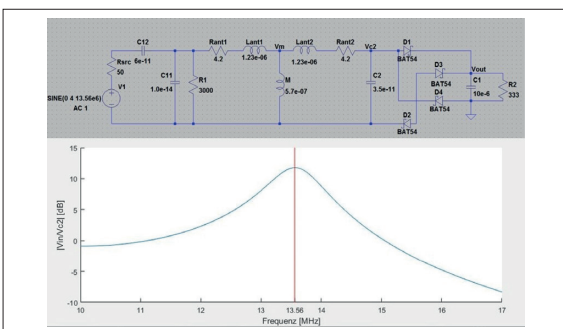
NFC Evalboard mit NTAG203

Auftrag: Die Firma Erfolg Plus möchte ein dreidimensionales Schachspiel bauen, bei dem die Spielsteine aufeinandergestapelt werden können. Unser Auftrag war es, eine Lösung zu konzipieren, die es ermöglicht, auf dem Schachbrett die Würfel und Schachfiguren bezüglich ihrer X,Y,Z-Koordinaten zu lokalisieren. Zusätzlich zur Position soll auch die Ausrichtung der Würfel gegenüber dem Brett ermittelt werden. Die Spielsteine selber sollen dabei ohne externe Stromversorgung oder Batterien über mindestens zwei Tage funktionieren. Als Technologie für die Kommunikation wird NFC (Near Field Communication) verwendet, wobei auch andere Technologien in Betracht gezogen und auf ihre Machbarkeit hin untersucht werden sollen. Die Arbeit besteht somit aus den folgenden drei Hauptteilen:

- Kommunikation zwischen den Komponenten
- Energieversorgung
- Bestimmung der Lage und Orientierung

Vorgehen: Für die Energieversorgung und die Kommunikation wurden zwei verschiedene Konzepte betrachtet. Das erste Konzept besteht aus zwei verschiedenen Antennen, wodurch die Energieübertragung und die Kommunikation komplett voneinander getrennt gehandhabt werden. Dieses Konzept wurde aber verworfen und durch eine zeitliche Abfolge von Kommunikation und Energieübertragung ersetzt. Dadurch kann eine gegenseitige Beeinflussung praktisch ausgeschlossen werden, wobei aber Kompromisse beim Wirkungsgrad der Übertragungen eingegangen werden müssen. Für die Lage- und Orientierungsbestimmung kann entweder mit diversen Sensoren oder mit einem Abfragealgorithmus über die NFC-Schnittstellen gearbeitet werden. Dabei sind die diversen Störeinflüsse bei den Sensoren und die Machbarkeit des Algorithmus die Hauptprobleme. Da es sich herauskristallisiert hat, dass ein System mit Sensoren sehr kompliziert würde und zudem mehr Energie benötigen würde, wurde auf den Abfragealgorithmus gesetzt. Für die Kommunikation werden die diversen NFC-Standards untersucht und verglichen.

Ergebnis: Die Kommunikation wurde auf einem Miniaturspielbrett mit 2 x 2 Feldern getestet, indem die Passivtags der Schachfiguren gelesen und lokalisiert wurden. Damit wurde auch der Prototyp für das Energy Harvesting getestet. Dabei stellte sich heraus, dass die benötigte Energie für den Abfragealgorithmus innert nützlicher Frist gespeichert werden kann. Für diesen Algorithmus wurde ein Konzept ausgearbeitet, welches in einer weiterführenden Arbeit umgesetzt werden kann.



Schaltkreis und Übertragungsfunktion der Energy-Harvesting-Schaltung