

Stromsparende, kryptographisch sichere Sende-/Empfangseinheit für elektronisches Ticket im öffentlichen Verkehr KTI-Projekt Nr. 14522.1 PFES-ES

Die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) startete ein Homologierungsverfahren für ein neues E-Ticketingsystem mit einem Be-In-Be-Out (BIBO) Raumerfassungssystem. Die Albis Technologies AG (Albis) arbeitet mit der Firma Trapeze an einem solchen E-Ticketingsystem mit BIBO-Erfassung. Das System besteht aus einem Erfassungsteil und den Kundenmedien.

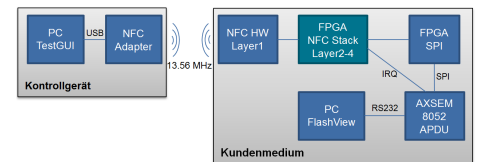
Die aktiven Kundenmedien im Kreditkartenformat werden von der Albis entwickelt. Zur Entwicklung des Kundenmedium gehört auch ein Kontrollkonzept, das durch Stichproben sicherstellt, dass die Benützer des öffentlichen Verkehrs ihr Ticket auf sich tragen.

Zusätzlich sollen Missbrauchsfälle aufgedeckt werden können. Für das Kontrollkonzept wird eine Near Field Communication (NFC) Schnittstelle eingesetzt. Der Analogteil der NFC-Schnittstelle wurden von Albis entwickelt. Das Ziel dieses KTI-Projekts war die Entwicklung einer kostengünstigen (minimale Chipfläche) und stromsparenden Realisierung eines NFC-Stacks.

Als Ausgangslage diente eine Hardware, welche die physikalische Schicht des NFC-Stacks abbildet. Alle weiteren Schichten des Stack wurden auf einem Cyclone II FPGA von Altera realisiert und getestet. Die grössten Herausforderungen bei der Entwicklung des NFC-Stacks waren der minimale Gebrauch an Silizium, der minimale Energieverbrauch und das Taktkonzept, da kein Takt vorhanden ist, der den korrekten Betrieb des NFC-Stacks zu jeder Zeit gewährleistet.

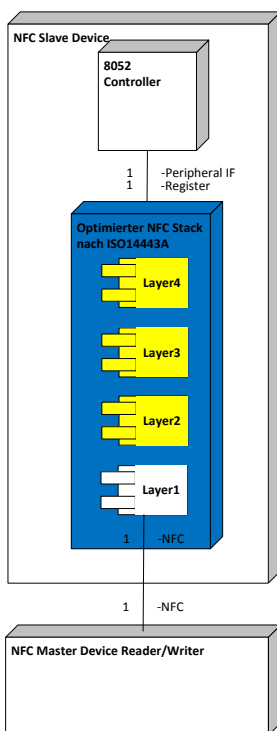
Es wurden nur die Teile des NFC-Standards implementiert, die vom E-Ticket zwingend benötigt werden. Dies ermöglicht eine Reduktion des Stromverbrauchs und des benötigten Siliziums. Um den Energieverbrauch weiter zu reduzieren wurde darauf geachtet, dass alle inaktiven Komponenten des NFC-Stack ausgeschaltet werden. Dadurch ist sichergestellt, dass die inaktiven Zustandsmaschinen deaktiviert sind und keine Zustandswechsel auftreten.

Das Taktsignal wird von der Trägerfrequenz des NFC-Feldes abgeleitet. Der grosse Vorteil dabei ist, dass keine weiteren Taktquellen benötigt werden.



Test- / Demoaufbau des NFC-Stacks

Für den Test und für die Präsentation wurde der NFC-Stack über eine SPI Schnittstelle mit einem 8052-Mikrocontroller von AXSEM verbunden. Der 8052 steuert den NFC-Stack und überträgt die ausgelesenen Daten über eine RS232 Schnittstelle an einen PC. Mit diesem Aufbau wird ein "Daten-Tunnel" errichtet. Daten vom Kontrollgerät können über die NFC-Schnittstelle an einen PC übermittelt werden und umgekehrt.



Deploymentdiagramm des NFC-Stacks

Weitere Informationen

Prof. Reto Bonderer
ICOM Institut für Kommunikationssysteme
HSR Hochschule für Technik Rapperswil
Oberseestrasse 10
CH-8640 Rapperswil
T +41 (0)55 222 45 16
icom@hsr.ch
www.icom.hsr.ch

Dr. August Kälin
Albis Technologies AG
Albisriederstrasse 199
CH-8047 Zürich
T +41 (0)58 252 4275
august.kaelin@albistechnologies.com
www.albistechnologies.com