

Secure Contactless Sphere – Smarte RFID-Technologie für eine vernetzte Welt

Secure Contactless Sphere – Smart RFID-Technologies for a Connected World

Jasmin Grosinger, Wolfgang Bösch, Jörn-Marc Schmidt

Das Institut für Hochfrequenztechnik und das Institut für Angewandte Informationsverarbeitung und Kommunikationstechnologien der TU Graz arbeiten gemeinsam an dem COMET K-Projekt „Secure Contactless Sphere“ (SeCoS). SeCoS hat zum Ziel, mittels Einsatz von smarter „Radio Frequency Identification“- (RFID) Technologie eine vernetzte Welt zu schaffen. In einer solchen Welt sind Gegenstände des alltäglichen Lebens untereinander und mit dem Internet vernetzt, um damit unser Leben sicherer und komfortabler zu gestalten.

In den letzten Jahren haben wir die Einführung von Technologien miterlebt, die unser Leben – aber auch den Umgang mit unserer Umgebung – verändert haben. In modernen Skiresorts zum Beispiel brauchen wir nicht mehr nach unserem Skipass zu suchen. Heute wird die Gültigkeit des Skipasses automatisch noch in der Tasche unseres Skianzuges überprüft. Eine solche Applikation wurde durch die technologischen Innovationen im Bereich der leistungsarmen kontaktlosen Kommunikation, in der RFID eine zentrale Rolle spielt, möglich. Die RFID-Technologie bildet das Fundament für das „Internet der Dinge“. Die Vision des Internets der Dinge ist es, Gegenstände des alltäglichen Lebens untereinander und mit dem Internet zu vernetzen. Diese Objekte werden dann mittels integrierter Sensoren in der Lage sein, ihre unmittelbare Umgebung wahrzunehmen und mit anderen Objekten und Menschen zu kommunizieren.

Secure Contactless Sphere

Vertreter der gesamten RFID-Wertschöpfungskette haben sich zu einem Konsortium zusammengefunden, um im K-Projekt SeCoS der Vision des Internets der Dinge näherzukommen. Das Konsortium besteht aus global agierenden

The Institute of Microwave and Photonic Engineering and the Institute for Applied Information Processing and Communications at Graz University of Technology are working together on the COMET K-project Secure Contactless Sphere (SeCoS). SeCoS aims to use smart radio frequency identification (RFID) technology to create a connected world. In a connected world, real-world objects are securely connected among themselves and linked to the internet to make our lives more secure, safe and convenient.

In the last few years, we have experienced a lot of innovations changing the way we live and interact with our environment. For example, in modern ski resorts we are no longer required to fumble for our ticket and stick it into a card reader – instead the turnstile recognizes the ticket kept in our pockets and we are allowed to pass. Such an application is powered by technological innovations in low-power contactless communications in which RFID plays a central role. RFID provides the foundations for the “internet of things”. The vision of the internet of things refers to a structure linking everyday objects to each other and with the internet. Objects fitted with integrated sensors will be able to perceive their immediate surroundings, process the information received, using it to communicate with other objects and people as well as to initiate relevant actions.

Secure Contactless Sphere

Representatives from the entire RFID supply chain have come together to form a consortium to work on the Secure Contactless Sphere and to take a step forward towards the internet of things. The consortium consists of globally acting industrial partners – austriamicrosystems AG, ENSO detego GmbH, frequent froschelectronincs GmbH, Infineon Technologies Austria AG, and



Jasmin Grosinger arbeitet als Postdoc am Institut für Hochfrequenztechnik der TU Graz. Ihre Forschungsgebiete umfassen die Entwicklung und die Realisierung von rückstreuenden Hochfrequenzsystemen und optischen Freiraumübertragungssystemen.

Jasmin Grosinger works as a post-doc at the Institute of Microwave and Photonic Engineering at Graz University of Technology. Her research interests focus on the design and realization of backscatter radio frequency systems and optical free space communication systems.



© Bernhard Bergmann

Abb. 1/ Fig. 1



Wolfgang Bösch ist Leiter des Instituts für Hochfrequenztechnik.

Die Forschungsbereiche des Instituts sind die Analyse, die messtechnische Erfassung und das Design von Hochfrequenzschaltungen und Systemen, elektromagnetische Simulationen und Wellenausbreitung, die Weiterentwicklung von Radarsystemen und die Evaluierung und Auswertung von Wetterradardaten sowie Aktivitäten im Bereich der optischen Freiraum-Datenverbindungen.

Wolfgang Bösch is head of the Institute of Microwave and Photonic Engineering. The research areas of the Institute are the analysis, characterisation and design of microwave and millimetre-wave circuits and systems, electromagnetic simulations and wave propagation, the development of radar hardware, and the radar data evaluation specifically for weather radar and free space optical data links.

Industriepartnern – austriamicrosystems AG, ENSO detego GmbH, frequent froschelectronics GmbH, Infineon Technologies Austria AG und NXP Semiconductors Austria GmbH – und international führenden wissenschaftlichen Partnerinnen und Partnern – JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, dem Institut für Angewandte Informationsverarbeitung und Kommunikationstechnologien und dem Institut für Hochfrequenztechnik. Ein weiteres Ziel von SeCoS ist der Erhalt der Steiermark als Silicon Valley der RFID-Technologie. Geschätzte 50 Prozent aller weltweit verwendeten RFID-Chips wurden in der Region Graz entwickelt.

Kontaktlose Übertragung

Das Institut für Hochfrequenztechnik der TU Graz untersucht im Projekt SeCoS kontaktlose Übertragungstechnologien, die in RFID-Systemen ihre Anwendung finden. In vier Forschungsschwerpunkten werden neue Zugänge entwickelt, die zu einer Erweiterung des Anwendungsspektrums von RFID-Systemen führen sollen. Ein Schwerpunkt beschäftigt sich mit der Positionsbestimmung und Nachverfolgung von Tags. Mittels einer Mehrantennenstruktur des Lesegeräts und der Datenzusammenführung mehrerer Algorithmen soll die Genauigkeit der Positionsermittlung erhöht werden. Des Weiteren wird der Einsatz von Sendefrequenzen im Millimeterwellen-Bereich – oberhalb des typisch verwendeten „Ultra High Frequency“- (UHF) Bereichs – untersucht. Durch eine Erhöhung der Frequenz kann die Größe des Tags drastisch reduziert werden. Weitere Forschungsschwerpunkte sind die Übertragung von „High Definition“- (HD) Medien in „Near Field Communication“- (NFC) Systemen und die Untersuchung von Interoperabilität und Koexistenz von verschiedenen drahtlosen Schnittstellen auf einem mobilen Endgerät.

NXP Semiconductors Austria GmbH – and internationally leading scientific partners – JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Institute for Applied Information Processing and Communications, and Institute of Microwave and Photonic Engineering. SeCoS additionally aims to establish and sustain Styria as the Silicon Valley of RFID technology. Approximately 50% of all RFID chips in global use have been developed in the Graz region.

Contactless transmission

At Graz University of Technology, the Institute of Microwave and Photonic Engineering explores contactless transmission technologies utilized in RFID systems. The institute's research focuses on four different fields. One research activity explores new approaches in locating and tracking RFID tags. A multiple-input multiple-output reader and the use of data fusion of different locating algorithms are explored to enhance localization accuracy. Another research activity explores carrier frequencies in the millimeter wave range – beyond the typically used ultra high frequencies (UHF). Frequencies in the millimeter wave range lead to a significant size reduction of the tags, which benefits many applications. In addition, the research focuses on the transmission of high definition (HD) data in near field communication (NFC) systems and on the interoperability and coexistence of several different wireless interfaces in a mobile device.

Integrated security

The Institute for Applied Information Processing and Communications at Graz University of Technology deals with integrated secure RFID technologies. New applications for consumers that involve RFID regularly raise security as well as privacy concerns. Within SeCoS, the institute aims to provide a comprehensive methodology



Abb. 2/ Fig. 2 © TU Graz

Integrierte Sicherheit

Das Institut für Angewandte Informationsverarbeitung und Kommunikationstechnologien arbeitet im Projekt SeCoS an neuen integrierten Sicherheitsmaßnahmen in der RFID-Technologie. Neue RFID-Anwendungen für Endverbraucherinnen und Endverbraucher werfen Fragen in Bezug auf Sicherheit sowie auf Einhaltung des Datenschutzes auf. Im Rahmen dieses Projektes wird eine umfassende Methodik zur Nutzung von RFID-Tags unter Gewährleistung der Privatsphäre aller Parteien entwickelt. In drei Arbeitspaketen werden die Anforderungen an die kryptografischen Primitiven für UHF-Tags und Tags für hohe Datenraten, die Integration von NFC-Lesern in Smartphones und die dadurch entstehenden Möglichkeiten und Herausforderungen sowie die sichere Integration in das Internet der Dinge abgedeckt. ■

Abb. 1: Links: Smart Bag: Mit der Smart Bag wird RFID-Technologie zur eindeutigen Identifikation von Gegenständen des täglichen Alltags eingesetzt. Dazu werden Gegenstände mit RFID-Labels versehen. Die intelligente Tasche liest diese mit einem integrierten mobilen RFID-Lesegerät aus und informiert uns, ob wir alles Notwendige mithaben.

Abb. 2: Rechts: On-Wafer-Messaufbau im Reinraum des Millimeterwellen-Labors am Institut für Hochfrequenztechnik.

for making use of the advance of RFID tags yet ensuring privacy of all parties involved in the product life-cycle. Three work packages cover the requirements regarding cryptographic primitives for UHF tags and tags for high data rates, the integration of NFC readers in smart phones and the resulting potentials and challenges and secure integration in the “web of things”, thus enabling radically innovative applications. ■

Fig. 1: Left: Smart bag. The smart bag uses RFID technology for the unique identification of everyday objects. The intelligent bag is equipped with an integrated mobile RFID reader, which is used to scan the RFID tags attached to objects it contains and tells the user if all necessary items are in the bag.

Fig. 2: Right: On-wafer measurement setup located in the clean room of the millimeter-wave laboratory at the Institute of Microwave and Photonic Engineering.



Jörg-Marc Schmidt leitet die Gruppe Secure Entities for Smart Environments (SEnSE) am Institut für Angewandte Informationsverarbeitung und Kommunikationstechnologie. Seine Forschungsinteressen umfassen RFID-Sicherheit, Seitenkanalanalyse und Fehlerangriffe.

Jörg-Marc Schmidt leads the Secure Entities for Smart Environments (SEnSE) Group at the Institute for Applied Information Processing and Communications. His research interests include RFID security, side-channel analysis and fault attacks.

Projektdaten

SeCoS ist ein 3-Jahres-Projekt und startete am 1. Jänner 2013. Es hat ein Projektvolumen von mehreren Millionen Euro. Das K-Projekt SeCoS wird im Rahmen des Programms COMET – Competence Centers for Excellent Technologies – durch die Bundesministerien BMVIT und BMWFJ, die Steirische Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH und das Land Steiermark gefördert.

Project Data

SeCoS is a three-year project and started January 1st, 2013. It has an overall budget of several million euros. SeCoS is part of the COMET program – Competence Centers for Excellent Technologies – which is funded by Austria’s federal ministries for Transport, Innovation and Technology and Economy, Family and Youth, by Styrian Business Promotion Agency, and by the Province of Styria.