

Presse-Information

30.09.2011

BMW Forschung und Technik GmbH & EURECOM. Intelligente Informations- und Kommunikationstechnologien für zukünftige Fahrzeuge.

Sophia Antipolis, Frankreich. Die Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft ist für beide Seiten von Vorteil. Unternehmen wünschen sich neue Impulse von den Jungakademikern und können diese bereits frühzeitig an sich binden. Die Studenten und Doktoranden haben hingegen die Möglichkeit, Praxiserfahrung zu sammeln und Kontakte zu potenziellen Arbeitgebern zu knüpfen. Bereits seit 2006 arbeitet die BMW Forschung und Technik GmbH mit dem Institut EURECOM zusammen, um intelligente Informations- und Kommunikationstechnologien schnell und effizient für den Einsatz im Automobilbereich zu erschließen.

„EURECOM“ als fester Partner im internationalen Forschungsnetzwerk der BMW Forschung und Technik GmbH.

Die BMW Group verdankt ihren Status als weltweit erfolgreichster Hersteller von Premium-Automobilen einer herausragenden Entwicklungskompetenz in allen für Fahrfreude, Nachhaltigkeit und Sicherheit relevanten Bereichen. Grundlagen dafür werden seit mehr als einem Vierteljahrhundert in der BMW Forschung und Technik GmbH geschaffen. Die in dieser Denkfabrik tätigen Forscher entwickeln Technologien und Konzepte für die individuelle Mobilität von morgen. Mit der Forschungstochter verfügt die BMW Group heute über ein weltweit einzigartiges Kompetenzzentrum, das als Quelle für Innovationen ihre Technologie-führerschaft sichert und weiter ausbaut. Mit aktuell rund 200 Mitarbeitern am Standort München versammelt die BMW Forschung und Technik GmbH umfassende Kompetenz in den Bereichen Fahrzeugtechnik, Alternative Antriebs- und Energiemanagementkonzepte, Aktive Sicherheit und Fahrerassistenzsysteme sowie Informations- und Kommunikationstechnologien im Fahrzeug unter einem Dach. Darüber hinaus unterhält sie Außenstellen in den USA: das BMW Group Technology Office USA im Silicon Valley, Mountain View, Kalifornien, sowie das Liaison Office Clemson, South Carolina. Diese stehen in engem Kontakt zu Universitäten wie beispielsweise der Stanford University oder dem Massachusetts Institute of Technology, aber auch zu

Presse-Information

Datum 30.09.2011

Thema **BMW Forschung und Technik GmbH & EURECOM.**

Seite 2

High-Tech-Firmen anderer Branchen und zu Forschungseinrichtungen, um innovative Trends und Technologien auf den Automobilbereich zu übertragen. Auf deutscher und europäischer Ebene erfolgt ebenfalls ein intensiver Austausch mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Mit einer Beteiligung am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz in Saarbrücken treibt die BMW Forschung und Technik GmbH die Automatisierung von intelligentem Verhalten und damit das „Auto der Zukunft“ weiter voran. Durch das gemeinsam mit der Technischen Universität München gegründete „Munich Center of Automotive Research“ (CAR@TUM) sichert sich die Tochtergesellschaft der BMW Group zudem einen dauerhaften Kontakt zu hochkarätigen potenziellen Jungakademikern sowie zu wichtigen Ergebnissen aus der wissenschaftlichen Grundlagenforschung.

Das intereuropäische Hochschulnetzwerk EURECOM – ein Institut für Forschung und Lehre auf den Gebieten der Informations- und Kommunikationstechnologie - ist seit 2006 fester Bestandteil des Forschungsnetzwerks der BMW Forschung und Technik GmbH. Angesiedelt ist das seit 1991 agierende Institut an dem High-Tech-Standort Sophia Antipolis in der Nähe von Nizza in Südfrankreich. Um intelligente Informations- und Kommunikationstechnologien schnell und effizient in das Fahrzeug der Zukunft zu integrieren, arbeiten die BMW Forschung und Technik GmbH sowie EURECOM in interdisziplinären Teams bereits frühzeitig an Netzwerktechnologien, Broadband Wireless Networks sowie Mobility und Security. Denn die Fahrzeug-IT ist der Enabler für innovative, kundenwerte Funktionalitäten im Fahrzeugbereich, wie z. B. Entertainmentfunktionen oder Fahrerassistenzsysteme.

Dreieckskooperation mit der Technischen Universität München.

Aufgrund der erfolgreichen Zusammenarbeit in den letzten fünf Jahren werden die BMW Forschung und Technik GmbH und EURECOM ihre strategische Kooperation weiter ausbauen. Gezielt abgesehen haben es die Spezialisten auf den Sektor „Next-Generation Mobile Networks“ für den Einsatz im Bereich „Vernetztes Fahrzeug“.

Presse-Information

Datum 30.09.2011

Thema **BMW Forschung und Technik GmbH & EURECOM.**

Seite 3

Durch einen gegenseitigen, noch intensiveren Austausch von Studenten, Doktoranden und Mitarbeitern sollen weitere vielversprechende Ideen entstehen und damit das Know-how innerhalb der Fahrzeug-IT, Telekommunikation und Mikroelektronik auf beiden Seiten erweitert werden. Die Ausbildung hochqualifizierter Nachwuchsmitarbeiter wird damit einhergehen. Auch die Technische Universität München, die seit Jahren als fester Partner der BMW Group agiert, wird zukünftig in die Kooperation zwischen der BMW Forschung und Technik GmbH und EURECOM einbezogen. Die Forschungstochter der BMW Group fördert und bündelt dabei die interdisziplinäre Zusammenarbeit in Teams aus Wirtschaft und Wissenschaft.

BMW X5 Forschungsfahrzeug für EURECOM.

Als Zeichen der Bedeutung der Kooperation spendet die BMW Forschung und Technik GmbH dem Institut EURECOM ein BMW X5 Forschungsfahrzeug. An dem Fahrzeug, welches im Rahmen des Förderprojekts PROTON-PLATA („Programmable Telematics On-Board Radio“) mit einer prototypischen „Software Defined Radio“-Plattform ausgestattet wird, haben in den letzten Jahren beide Seiten gearbeitet. Nun wird es dem Institut EURECOM für weitere Forschungsaktivitäten überlassen.

Zwei Forschungsprojekte stellen sich vor.

Der vermehrte Einsatz heterogener Funkstandards und die zunehmende Vernetzung von Fahrzeugen untereinander, aber auch von Fahrzeugen mit der Verkehrsinfrastruktur (Car2X-Kommunikation) erfordern neue Wege zur Realisierung einer flexiblen und sicheren Kommunikationsarchitektur im Fahrzeug. Zwei neue Ansätze mit unterschiedlichen Zielen verfolgen die Forscher in den Projekten „Programmable Telematics On-Board Radio (PROTON-PLATA)“ und „E-safety vehicle intrusion protected applications (EVITA)“.

Programmable Telematics On-Board Radio (PROTON-PLATA).

In dem Forschungsprojekt „Programmable Telematics On-Board Radio (PROTON-PLATA)“ entwickeln die Spezialisten, basierend auf Software Defined Radio (SDR),

Presse-Information
Datum 30.09.2011
Thema **BMW Forschung und Technik GmbH & EURECOM.**
Seite 4

eine flexibel programmierbare Telematikeinheit, die es erlaubt, im Fahrzeug beliebige Funkstandards – auch länderübergreifend - per Software in das Steuergerät nachzuladen. PROTON-PLATA ist ein Projekt der deutsch-französischen Kooperation in der Verkehrsforschung (DEUFRAKO), welches auf deutscher Seite von der BMW Forschung und Technik GmbH sowie der Technischen Universität München und auf französischer Seite von EURECOM, Thales und INRETS bearbeitet wird. Das Projekt, welches im September 2008 startete und im Juni 2012 endet, wird auf der deutschen Seite vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und auf der französischen Seite von der Agence Nationale de la Recherche (ANR) sowie vom Automobil Cluster Mov'eo gefördert.

Heute: Viele Funkstandards – viele verschiedene Steuergeräte.

In heutiger Zeit sind wir mit einer stetig wachsenden Zahl an neuen Funkstandards konfrontiert. Dies gilt für den digitalen Rundfunkbereich (z. B. DAB, DAB+, DVB-T...), sowie für den Mobilfunkbereich (z. B. GSM, UMTS, LTE, WLAN...). Dabei haben sich auf den einzelnen Märkten in den verschiedenen Ländern unterschiedliche digitale Standards und Funkfrequenzen etabliert. Für die Fahrzeugarchitektur bedeutet dies, dass sich eine große Anzahl unterschiedlicher Varianten an Steuergeräten und länderabhängigen Sonderausstattungen ergibt. Außerdem zeichnet sich der Bereich digitaler Funkstandards als sehr schnelllebig aus: Beinahe im Zwei-Jahres-Rhythmus werden existierende Funkstandards durch die nächste, verbesserte Generation abgelöst. Der im Gegensatz dazu sehr viel längere Produktlebenszyklus eines Automobils und die momentan noch nicht nachträglich integrierbaren Funkstandards verhindern, dass Autofahrer die Vorteile dieser zusätzlichen Funktionen und Services sofort im Fahrzeug nutzen können.

Zukünftig: EIN Steuergerät für ALLE Funkstandards.

In dem Forschungsprojekt „Programmable Telematics On-Board Radio (PROTON-PLATA)“ stellt „Software Defined Radio (SDR)“ eine Schlüsseltechnologie dar, um zukünftig die Variantenvielfalt bei Steuergeräten – ausgelöst u. a. durch die vielen verschiedenen Funkstandards - mithilfe einer flexibel programmierbaren Hardware-

Presse-Information

Datum 30.09.2011

Thema **BMW Forschung und Technik GmbH & EURECOM.**

Seite 5

Plattform deutlich zu reduzieren. Ebenso besteht die Möglichkeit, neue Funkstandards schneller in die Fahrzeuge zu bringen. Die Nutzung von SDR ist daher eine attraktive Lösung, welche den Vorteil bringt, dem Autofahrer stets aktuelle Funkstandards durch einfache Software-Updates – ganz ohne Werkstattaufenthalt – schnell und kostengünstig zur Verfügung stellen zu können.

Erhöhung der Verkehrssicherheit durch EINE flexible Telematikeinheit.

Die Kombination von Software Defined Radio mit Telematik stellt eine Neuheit dar: Basierend auf der SDR-Technologie können Telematiknachrichten – sogar länderübergreifend - mit nur einem einzigen Steuergerät sowohl über Rundfunkmedien (FM/TMC, DAB/TPEG), als auch über dedizierte Kommunikationskanäle (Car2X-Kommunikation) von Fahrzeugen empfangen werden. Dies gelingt, indem die spezifischen Funkstandards per Software dynamisch ausgetauscht werden.

Ein besonderes Ziel des Projekts ist die Zusammenführung von lokalen Telematikdaten über Car2X-Kommunikation und globalen Verkehrsdaten über digitale Rundfunkmedien. Denn der Zugang zu umfassenden lokalen Telematikdaten durch den Einsatz von Car2X-Kommunikation beispielsweise in Form eines Querverkehrsassistenten oder lokaler Gefahrenwarnungen würde die Sicherheit im Straßenverkehr zukünftig signifikant erhöhen. Die im Rahmen von PROTON-PLATA erzielten Ergebnisse werden deshalb auch dem Forschungsprojekt "Sichere Intelligente Mobilität - Testfeld Deutschland (simTD)" zur Verfügung gestellt. In diesem nationalen Förderprojekt werden in einem Feldversuch in Friedberg/Hessen herstellerübergreifend die Anwendungsszenarien der Car2X-Kommunikation ausgelotet.

Koexistenz mehrerer Funkstandards auf einem Steuergerät erlebbar.

Um die Koexistenz verschiedener Funkstandards auf einer SDR-Plattform zu demonstrieren, haben die Forscher in dem Versuchsträger zunächst als Beispiel-Applikation einen Ampelassistenten integriert, der den aktuellen Ampelstatus sowie die Länge der einzelnen Ampelphasen über Car2X-Kommunikation ans Fahrzeug

Presse-Information

Datum 30.09.2011

Thema **BMW Forschung und Technik GmbH & EURECOM.**

Seite 6

übermittelt. Der Fahrer kann damit ein Stück weiter in die Zukunft blicken, seine Fahrweise souverän an die Ampeltaktung anpassen und ist dadurch entspannter unterwegs. Zudem stellen die Spezialisten im Fahrzeug exemplarisch den Empfang von regionalen Verkehrsnachrichten über den digitalen Rundfunkstandard DAB dar, welche den Fahrer über die aktuelle Verkehrs- und Stausituation informieren.

Untersuchungen zur weiteren Kostenreduktion.

Um den Anforderungen moderner SDR-Systeme an Komplexität, Stromverbrauch und Flexibilität gerecht zu werden, werden verstärkt konfigurierbare Hardwarebausteine, sogenannte FPGAs, eingesetzt. Am Lehrstuhl für Integrierte Systeme an der Technischen Universität München wurde im Rahmen von PROTON-PLATA ein Verfahren untersucht, welches eine zeitliche Mehrfachnutzung von FPGA-Ressourcen mit Hilfe partieller dynamischer Rekonfiguration erlaubt. Die Untersuchung hat zum Ziel, komplexere Signalverarbeitungsketten mit hohem Ressourcenbedarf auf günstigeren FPGA-Bausteinen zu realisieren.

E-safety vehicle intrusion protected applications (EVITA).

In dem Forschungsprojekt „E-safety vehicle intrusion protected applications (EVITA)“ entwickeln die Forscher spezielle Security- und Privacy-Mechanismen, die den sicheren und privaten Austausch von Informationen im Fahrzeug, zwischen Fahrzeugen untereinander, aber auch zwischen Fahrzeugen und der Verkehrsinfrastruktur, z. B. für den Bereich der Car2X-Kommunikation, ermöglichen. Das von der Europäischen Kommission innerhalb des 7. Rahmenprogramms geförderte Forschungsprojekt startete im Juli 2008 und endet im Dezember 2011. Projektpartner sind neben der BMW Forschung und Technik GmbH und EURECOM das Fraunhofer Institute for Secure Information Technology (Deutschland), die Robert Bosch GmbH (Deutschland), Continental Teves AG & Co. oHG (Deutschland), ESCRYPT GMBH EMBEDDED SECURITY (Deutschland), INFINEON TECHNOLOGIES AG (Deutschland), FUJITSU, MIRA LIMITED (Großbritannien),

Presse-Information

Datum 30.09.2011

Thema **BMW Forschung und Technik GmbH & EURECOM.**

Seite 7

TRIALOG (Frankreich), GROUPE DES ECOLES DES TELECOMMUNICATIONS (Frankreich), sowie KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN (Belgien). Vorgängerprojekte waren SeVeCom (2006 – 2009) und PRECIOSA (2008 – 2010).

EVITA: Für eine sichere und effiziente Car2X-Kommunikation.

Dank der Errungenschaften um die aktive und passive Sicherheit der Fahrzeuge ist die Zahl der Verkehrstoten stetig rückläufig. Trotzdem ist jeder Unfall, der passiert, ein Unfall zu viel. Um die Zahl der Verkehrsunfälle weiter zu reduzieren, entwickeln die Spezialisten der BMW Forschung und Technik GmbH fortlaufend innovative, ausgefeilte Sicherheitssysteme. Der als Car2X-Kommunikation bezeichnete gezielte Austausch von Informationen zwischen Fahrzeugen untereinander, aber auch zwischen Fahrzeugen und der Verkehrsinfrastruktur nimmt bei der Entwicklung solcher Fahrerassistenzsysteme eine bedeutende Rolle ein. Denn diese Ad-hoc-Kommunikation ermöglicht es, bereits frühzeitig und sehr schnell Warnungen vor Unfällen, Baustellen und Stauenden von einem Fahrzeug an andere Verkehrsteilnehmer in der Umgebung zu verbreiten. Beispiele hierfür sind der Querverkehrsassistent, sowie lokale Gefahrenwarnungen (z. B. Hinderniswarnung, Einsatzfahrzeugwarnung...).

Komplexität der Fahrzeug-IT-Architektur beherrschen.

Der vermehrte Einsatz solcher Fahrerassistenzsysteme bringt eine steigende Komplexität in der Fahrzeug-IT-Architektur mit sich. Diese Architektur besteht heute, je nach Fahrzeugklasse bzw. -ausstattung, aus einer Vielzahl von Sensoren, Aktuatoren und in der Maximalausstattung aus über 70 bezüglich Hardware als auch Software heterogen aufgebauten Steuergeräten. Um die Daten transportieren zu können, arbeiten in einem aktuellen Fahrzeug bis zu fünf unterschiedliche Bussysteme wie CAN, LIN, MOST und FlexRay nebeneinander und über Gateways zusammen. Die zunehmende externe Vernetzung des Fahrzeugs über drahtlose Schnittstellen, wie z. B. Wi-Fi oder dem W-LAN-basierten Standard 802.11p, bedeutet ein weiteres Stück Offenheit für das Fahrzeug. Dadurch steigt z. B. die Gefahr vor Hackerangriffen auf die

Presse-Information

Datum 30.09.2011

Thema **BMW Forschung und Technik GmbH & EURECOM.**

Seite 8

Kommunikation zwischen Fahrzeugen und damit auch auf die Fahrzeugbordnetzarchitektur.

Das Forschungsprojekt „E-safety vehicle intrusion protected applications (EVITA)“ setzt genau an diesem sensiblen Punkt an: Denn der sichere und zuverlässige Austausch von Informationen – auch der auf Car2X-Kommunikation beruhenden Fahrerassistenzsysteme - muss zu jeder Zeit und überall gewährleistet sein. In dem Forschungsprojekt EVITA werden deshalb effiziente und sichere Security-Algorithmen in Hardware erarbeitet. In dem BMW 5er Versuchsträger haben die Forscher spezielle Security-Mechanismen für die Car2X-Funktion „Elektronisches Bremslicht“ dargestellt.

Security-Mechanismus zur Absicherung der Kommunikation.

Schwerpunkt im EVITA-Projekt ist, die Kommunikation zwischen Steuergeräten im Fahrzeug so abzusichern, dass die aus dem Fahrzeug gesendeten Car2X-Informationen als besonders vertrauenswürdig gegenüber der Umwelt gelten. Zum effizienten und sicheren Senden der Car2X-Informationen werden hier Signaturverfahren in Hardware verwendet. Der Einsatz von sich schnell wechselnden Pseudonymen garantiert jederzeit die Privatsphäre des Kunden. Zum effizienten und sicheren Empfangen der Car2X-Informationen werden die Signaturen verifiziert und manipulierte Daten erkannt. In dem Fahrzeug, welches die Daten empfängt, werden diese sicher und effizient an die Steuergeräte und Aktuatoren über sichere Kommunikationswege auf den Fahrzeugbussystemen weitergegeben.

Um eine solche sichere Kommunikationskette durchgängig zu etablieren, werden zur Signierung und Verschlüsselung von Daten kryptographische Algorithmen verwendet. Das notwendige Schlüsselmaterial wird fahrzeugindividuell im Bordnetz initialisiert und periodisch aktualisiert. Bei der Kommunikation von einem Steuergerät zu einem anderen Steuergerät werden die Daten unter Berücksichtigung der Ressourcen-Randbedingungen mit einem Schlüssel signiert und gegebenenfalls verschlüsselt, um den notwendigen Sicherheitsbedarf abzudecken. Um dieses Sicherheitslevel trotz

Presse-Information
Datum 30.09.2011
Thema **BMW Forschung und Technik GmbH & EURECOM.**
Seite 9

reduzierter Ressourcen stetig aufrecht zu erhalten, wird mittels sicherer Protokolle das Schlüsselmaterial zyklisch aktualisiert.

Um den Anforderungen der sicheren externen Kommunikation gerecht zu werden, haben die Forscher effiziente und schnelle Security-Mechanismen zur schnellen Generierung und Verifikation von Signaturen für den Austausch von Car2X-Informationen basierend auf effizienten Hardware-Krypto-Mechanismen entwickelt. Dies gelingt mittels hardwarebeschleunigter Kryptographie basierend auf Elliptischen Kurven (ECC). Durch die Verwendung von Pseudonymen zur Signierung der Car2X-Nachrichten bei der externen Kommunikation wird die Privatheit des Kunden geschützt.

Die sichere Kommunikation zwischen Steuergeräten, Sensoren und Aktuatoren haben die Forscher für die Car2X-Funktion „Elektronisches Bremslicht“ in einem BMW 5er Versuchsträger dargestellt. Das „Elektronisches Bremslicht“ reagiert im Kolonnenverkehr auf starke unvorhersehbare Bremsmanöver der vorausfahrenden Fahrzeuge und signalisiert diese blitzschnell mittels des EVITA Hardware-Security-Moduls an die Folgefahrzeuge weiter.

Privacy-Mechanismus zum Schutz persönlicher Daten.

Neben dem Schutz der Privatsphäre durch Pseudonymisierung sind persönliche Daten des Kunden im Fahrzeug zu schützen. Innerhalb des Projektes EVITA zeigen die Spezialisten, wie private Informationen durch sichere Speicherung und Zugriffskontrolle im Fahrzeug geschützt werden können. Das EVITA Hardware-Security-Modul schützt dabei den Schlüssel, mit dem diese Daten im Fahrzeug Fremden unzugänglich gemacht werden. Erst nach erfolgreicher Authentifizierung und Auswertung von Zugriffsregeln können diese schützenswerten Daten entschlüsselt und wiederverwendet werden.

Den Schutz persönlicher Daten haben die Forscher in dem BMW 5er Versuchsträger anhand des Szenarios „Valet Parking“ dargestellt. Um zu vermeiden, dass sensible

Presse-Information

Datum 30.09.2011

Thema **BMW Forschung und Technik GmbH & EURECOM.**

Seite 10

persönliche Informationen, beispielsweise „Meine letzten Ziele“ in der Navigation, für Fremde nicht einsehbar sind, werden diese bei Verlassen des Fahrzeugs sicher im Fahrzeug abgelegt. Nur der Eigentümer des Fahrzeugs kann durch Authentifizierung und Zugriffskontrolle auf diese Daten bei seiner Rückkehr wieder zugreifen.

Bitte wenden Sie sich bei Rückfragen an:

Technologiekommunikation

Katharina Singer, Pressesprecherin für Forschung und Entwicklung

Katharina.Singer@bmw.de

Telephone: +49 89-382-11491, Fax: +49 89-382-28567

Ralph Huber, Leiter Technologiekommunikation

Ralph.Huber@bmw.de

Telephone: +49 89-382-68778, Fax: +49 89-382-28567

Internet: www.press.bmwgroup.com

Email: presse@bmw.de