

Systemvernetzung stellt große Herausforderungen an Entwicklungsprozesse und -methoden moderner Embedded Systems

Der Weg zu autonomen Systemen, u.a. im Verkehr, wird die Entwicklung von Embedded Systems bestimmen.

Die Herausforderungen bei der Entwicklung von teil- zu vollautomatisierten und autonomen Fahrzeugen sind aktuell entscheidende Themen in der Forschung und Entwicklung im Bereich Embedded Systems und Cyber-Physical Systems. Konkrete Fragen im Bereich Entwicklungsprozesse und -methoden für (hoch-)automatisierte und autonome Systeme betreffen u.a. die systemübergreifende Kommunikation, die Adaption neuer Anforderungen der Systeme sowie funktionale Sicherheit, Qualitätsstandards und Nachweisbarkeit.

Die Abstimmung der relevanten Stakeholder in der Forschung und Entwicklung erfolgt durch die Ausarbeitung von Roadmaps zu FuE-Themen, in Workshops für koordinierte FuE-Aktivitäten, bei der konkreten Umsetzung von (öffentlich geförderten) FuE-Projekten und auf Fachsymposien.

Teilautomatisiert, hochautomatisiert, vollautomatisiert: Der Grad der Assistenz beim Führen von Fahrzeugen nimmt ständig zu. In der Luftfahrt und auf Schienen können aufgrund der Abgeschlossenheit der Verkehrswege, strenger Reglementierung der Abläufe und hochausgebildeter Fahrzeugführer bereits viele Abläufe hochautomatisiert und in Teilen sogar vollautomatisiert durchgeführt werden. Aber auch für den Straßenverkehr mit seinen offenen Verkehrswegen und den im Vergleich zur Luftfahrt und zur Bahn deutlich weniger gut ausgebildeten Fahrzeugführern ermöglichen neue Assistenzsysteme einen immer höheren Automatisierungsgrad. Entsprechende Roadmaps für den Weg hin zu vollautomatisiertem Fahren sind bei allen großen Fahrzeugherstellern und den Zulieferern aufgestellt und selbst der Weg zu autonomen Fahrzeugen - Fahrzeuge, die vollständig eigenständig auch auf ungewohnte oder gar neue Situationen reagieren, Entscheidungen abwägen und ohne Einfluss des Menschen in Kooperation mit anderen autonomen Verkehrsteilnehmern die „richtigen Fahrmanöver“ ausführen - scheint gangbar zu sein.

Eingebettete Systeme werden leistungsstärker

Ermöglicht wird diese Entwicklung zum einen durch ständige Leistungssteigerungen der eingebetteten Systeme, die in den Fahrzeugen und ihrer Umgebung eingesetzt werden, zum anderen aber insbesondere durch die Vernetzung dieser Systeme untereinander und mit dem Internet. Fahrzeuge werden zu einem Teil des „Internet of Everything“. Somit können sie im Gegensatz zu heutigen Systemen auf eine Fülle von Informationen zugreifen, die bezüglich Menge und Qualität deutlich über den klassischen, durch fahrzeugeigene Sensoren erfassbaren Informationen liegt. Sie können diese Informationsmenge aufgrund der höheren Leistungsfähigkeit der eingesetzten eingebetteten Systeme und/oder mit Hilfe von im „Internet of Everything“ zur Verfügung stehender „Computing Power“ zudem auch in Echtzeit verarbeiten und in Steuersignale für ihre Akteure umsetzen. Zusammen eröffnet dies aus technologischer Sicht eine Vielzahl von

Möglichkeiten für neue Assistenzsysteme zur Erhöhung der Automatisierung der Fahraufgabe bis hin zu vollständig autonomen Systemen.

Technologische Fragen

Wie bei jeder neuen Entwicklung sind auch auf diesem Weg natürlich noch eine Fülle von technologischen Fragestellungen offen. Diese betreffen unter anderem die Bereitstellung relevanter Informationen - von der Informationsgewinnung durch Sensoren über deren Qualitätssteigerung, z.B. durch Sensorfusion und Vorverarbeitung/Aufbereitung, bis hin zur Identifikation der Relevanz einzelner Informationen für konkrete Fahraufgaben -, die zur Verfügungstellung und Nutzung dieser Informationen - von Fragen der Netzwerkverfügbarkeit und -kapazität über Fragen der Zuverlässigkeit und allgemein der Informationssicherheit (Security) bis hin zu Entscheidungsfindungsverfahren in Systemen mit verteilten Informationen - sowie die Verarbeitung dieser Informationen - von der Echtzeitfähigkeit von Systemen mit begrenzten Rechen- und Netzwerkkapazitäten bis hin zu Verfahren der Kooperation zwischen technischen Systemen und mit menschlichen Bedienern in verteilten Systemen. Viele dieser Fragestellungen werden in den vorhandenen Roadmaps sowie zum Teil auch in aktuellen Forschungsprojekten adressiert.

Herausforderungen für Entwicklungsprozesse und -methoden

Auch im Bereich der Entwicklungsprozesse und -methoden für hochautomatisierte und autonome Systeme ist noch ein großer Forschungsbedarf festzustellen. Eine wesentliche Eigenschaft dieser Systeme ist ihre Vernetzung untereinander und die damit einhergehende Möglichkeit, das Systemverhalten unter anderem abhängig von externen Informationen zu gestalten. So sinnvoll diese Möglichkeit für die Funktionalität des Systems sein kann, ergeben sich hierdurch für die Entwicklungsprozesse jedoch eine Fülle neuartiger Fragestellungen. Wie kann ein solches System aufgebaut werden, dass eine Kommunikation und Kooperation mit anderen Systemen möglich ist - die zum einen eventuell von anderen Herstellern entwickelt wurden, zum anderen vielleicht erst während der Lebenszeit dieses Systems neu eingeführt werden und zur Entwicklungszeit dieses Systems somit noch gar nicht bekannt sind? Welche Anforderungen an Upgradability und Adaption bestehen und wie können diese umgesetzt werden? Welche Teile eines Systemverhaltens dürfen überhaupt von externen Informationen abhängig sein und welche Mindestqualität müssen diese externen Informationen daher haben? Welche Rückfallebenen muss es geben, falls die Informationen nicht zur Verfügung stehen? Wie kann funktionale Sicherheit - d.h. die Abwesenheit von unerwünschtem Systemverhalten - in solchen Systemen garantiert und nachgewiesen werden? Wie können solche Systeme getestet werden?

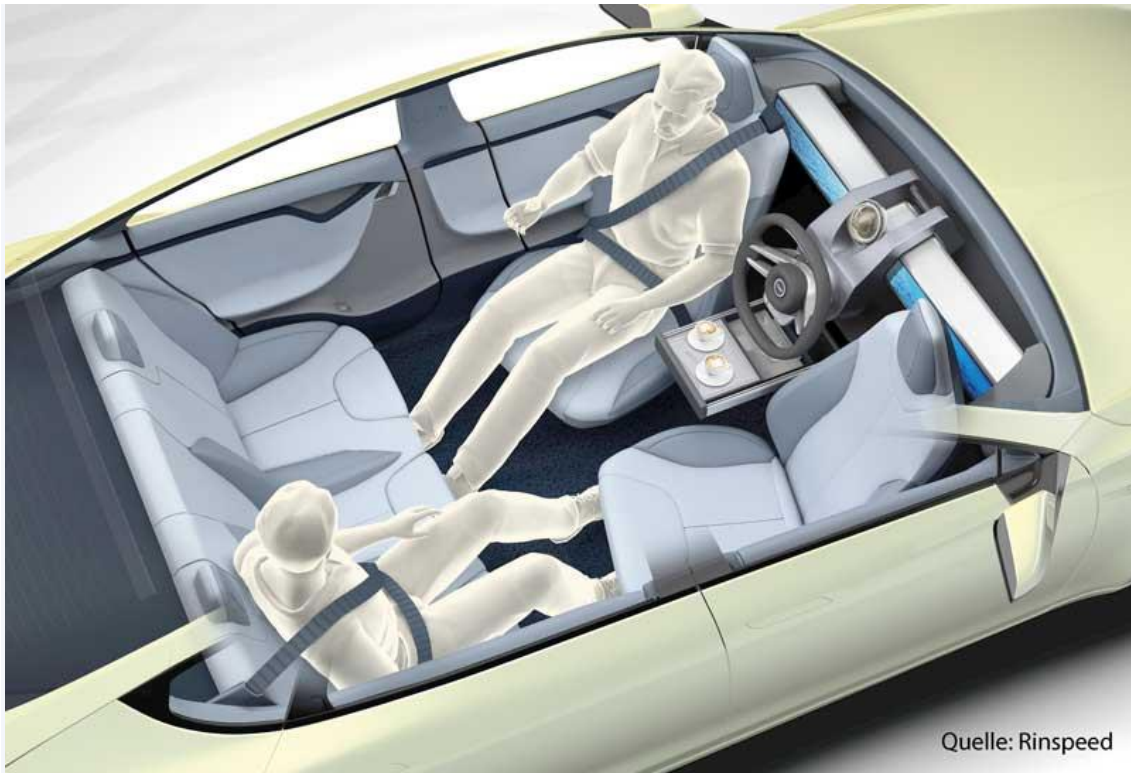
Als prozess- und methodenorientiertes Kompetenznetzwerk mit einem starken Fokus auf funktionaler Sicherheit unterstützt SafeTRANS seine Mitglieder insbesondere auch in diesem Fragenkomplex. Dazu wurden in jüngster Vergangenheit unterschiedlichste Aktivitäten angestoßen, die wir in Zukunft fortsetzen und intensivieren werden.



Im Jahr 2012 enthüllt: Das Airbus Konzeptflugzeug - So könnte der Luftverkehr im Jahr 2050 aussehen. Quelle: Airbus



Die Airbus Konzeptinnenkabine: Sie zeigt, wie künftige Flugreisen aus der Sicht der Passagiere durch eine transparente Membran aussehen kann. Quelle: Airbus



Quelle: Rinspeed

Die Schweizer Ideenschmiede Rinspeed stellt den Menschen im Auto ins Zentrum des selbstfahrenden Autos. Auf dem Autosalon Genf 2014 präsentiert Rinspeed die Studie „Xchange“, die zeigt, wie uns das Auto - in doppeltem Sinne - in wenigen Jahren bewegen wird. Quelle: Rinspeed



Quelle: Rinspeed

Es

bieten sich zahlreiche Navigations-, Entertainment-, Assistenz- und Servicefunktionen auf insgesamt vier Displays. Die Steuerung erfolgt über simple Gesten. Quelle: Rinspeed



Über allem thront im verschiebbaren Lenkradträger. Quelle: Rinspeed

Roadmap Embedded Systems in der Automobilindustrie

SafeTRANS koordiniert die Abstimmungsprozesse und Erstellung der Automotive Roadmap Embedded Systems 2015 - 2030, die Anfang 2015 gemeinsam mit der Gesellschaft für Informatik veröffentlicht werden wird. Ziel ist es, ein zwischen OEMs und Zulieferern abgestimmtes Bild über aktuelle und zukünftige Herausforderungen und Entwicklungen im Bereich Embedded Systems in der Automobilindustrie mit Schwerpunkt auf hochautomatisierten und autonomen Systemen zu erlangen. Das Dokument dient als Grundlage für ein zukünftiges abgestimmtes Handeln aller Akteure, gemeinsame Projekte in (öffentlich geförderten) FuE-Programmen sowie firmeninterne Diskussionen über bevorstehende Entwicklungen. Der erste Teil der Automotive Roadmap Embedded Systems 2015 - 2030 beschreibt die aktuellen Veränderungen, Trends und Entwicklungen in der Gesellschaft, im Markt und in der Automobilindustrie. Im weiteren werden basierend auf Zukunftsszenarien Fähigkeiten (Capabilities, die Embedded Systems haben müssen, um die in den Szenarien dargestellten Funktionalitäten zu realisieren) und Fertigkeiten (Capabilities, die Ingenieure und Entwickler sowie die von ihnen genutzten Werkzeuge haben müssen, um entsprechende Embedded Systems zu entwickeln, zu testen, zu fertigen, etc.) abgeleitet. Zusätzlich werden für jedes Szenario Bedrohungen oder sogenannte „Disabler“ identifiziert. Einen Überblick zur Umsetzung geben am Ende die Handlungsempfehlungen.

SafeTRANS Industrial Day zum Thema: Autonomous systems

Am 26. November 2014 fand in Regensburg in Kooperation mit der AVL Software and Functions GmbH das Fachsymposium des 17. SafeTRANS Industrial Days zum Thema Autonomous systems - Impact on processes, testing, certification, and legislation statt.

Besondere Diskussionen ergaben sich bei der Vorstellung des Konzepts eines autonomen Kernel-Systems im Vortrag von Professor Heinrich Daembkes (Airbus Defence and Space und SafeTRANS-Vorstand) und der Übertragung des autonomen Fliegens auf Herausforderungen des autonomen Fahrens in den Darlegungen von Henning Butz (Advanced System Engineering Solutions - ASES).

Im Detail zeigte sich, dass besonders auch die rechtlichen Rahmenbedingungen bei der konkreten Umsetzung eine entscheidende Rolle spielen und hier dringender Anpassungs- und Klärungsbedarf besteht.

Der SafeTRANS Industrial Day ist eine Fachkonferenz, die zwei Mal pro Jahr stattfindet und sich einem Themenschwerpunkt aus dem Bereich der Entwicklungsprozesse und -methoden für eingebettete Systeme widmet. Die Teilnehmer des Industrial Days kommen mit Experten aus Industrie und Wissenschaft ins Gespräch und können Inhalte sowie Problemstellungen domänenübergreifend diskutieren, da den Fachvorträgen genügend Raum zur Besprechung gegeben wird. Mehr Informationen zum 17. SafeTRANS Industrial Day finden Sie auf unserer Homepage unter:

www.safetrans-de.org/de_17_Industrial_Day.php

Abstimmungstreffen und Workshops

Um die FuE-Fragen im Bereich (hoch-)automatisierte und autonome Systeme mit den relevanten OEMs, Zulieferern und Werkzeugherstellern abstimmen zu können, führt SafeTRANS Abstimmungsrunden durch, um den FuE-Bedarf im Bereich Testen, Safety und Entwicklungsprozesse für autonome Systeme zu ermitteln. Die Ergebnisse dieser Gespräche werden - falls erforderlich und gewünscht - politischen Vertretern vorgestellt.

Koordinierte Forschung und Entwicklung anstoßen

Besonders auch für Partner und Mitglieder von SafeTRANS sind die beschriebenen aktuellen FuE-Themen interessant. Das betrifft OEMs aus dem Automobilbau, der Luft-, Schiff- und Zugfahrt, Zulieferer und Werkzeughersteller gleichermaßen. Bisher hat SafeTRANS u.a. Vorschläge zu den relevanten FuE-Themen für hochautonome eingebettete Systeme und Cyber-Physical Systems an europäische Förderprogramme weitergegeben, wie an die Kommission für das die ECSEL-Strategiepapiere für 2015 (siehe ab Seite 10) sowie für das Horizon 2020 Programm für Leadership in Enabling and Industrial Technologies für Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT im LEIT-Programm, Informationen zum Aufbau von Horizon 2020 finden Sie in SafeTRANS News 3/2013 ab Seite 8). Darüber hinaus sind diese Themen auch auf nationaler Ebene von höchster Bedeutung und daher prüft SafeTRANS derzeit das Potenzial einer Arbeitsgruppe zur Abstimmung

deutscher Partner für abgestimmte FuE-Aktivitäten im Bereich Entwicklungsprozesse, Safety und Testen für hochautomatisierte Systeme.

www.safetrans-de.org



Expertengespräche zu Entwicklungsprozessen und -methoden für Embedded Systems für hochautomatisierte und autonome Systeme im Verkehr



Eindrücke vom 17. SafeTRANS Industrial Day in Regensburg zum Thema "Autonomous systems - Impact on processes, testing, certification, and legislation". Oben: Prof. Dr. Heinrich Daembkes (Airbus Defence and Space) stellt ein autonomes Kernel-System vor.



Oben: Henning Butz (Advanced System Engineering Solutions - ASES) zieht Schlüsse aus dem autonomen Fliegen für das autonome Fahren. Unten: Expertengespräche während der Veranstaltung.