

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT

1. März 2024 || Seite 1 | 3

Systemwechsel in der Fahrzeugarchitektur

Das Auto als rollender Supercomputer

Moderne Autos sind mit Elektronik vollgepackt. Das Management der vielen Rechner und Assistenzsysteme ist komplex, zudem erhöhen die Kabelbäume das Gewicht der Fahrzeuge. Fraunhofer-Forschende arbeiten im Verbundprojekt CeCaS an einer Systemarchitektur, bei der eine Rechnerplattform im Idealfall alle elektronischen Komponenten zentral verwaltet. Das erleichtert den Bau hochautomatisierter und vernetzter Fahrzeuge. Kern der Fraunhofer-Technologie ist ein Ethernet-Backbone – echtzeitfähig und extrem zuverlässig.

Ein Auto, dessen Komponenten von einer zentralen Supercomputing-Plattform gesteuert werden, statt von Dutzenden kompliziert verschachtelten Rechnersystemen. Updates werden ohne Werkstattbesuch einfach via WLAN erledigt, und bei Bedarf lassen sich neue Funktionen integrieren: Das ist die Vision, an der das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS im Verbundprojekt CeCaS (Central Car Server-Supercomputing für Automotive) gemeinsam mit Projektpartnern aus der Automobilindustrie arbeitet. Ziel ist es, die automobilen Rechnerarchitektur grundlegend zu erneuern und für die hohen Anforderungen automatisierter und vernetzter Fahrzeuge fit zu machen. Im Idealfall wird das Automobil zum rollenden Supercomputer. Die Kommunikation der Komponenten untereinander kann in Echtzeit erfolgen. Die Bundesregierung unterstützt das Projekt im Rahmen ihrer Initiative »Elektronik und Softwareentwicklungsmethoden für die Digitalisierung der Automobilität (MANNHEIM)«.

Der Bedarf für eine neue Rechnerarchitektur in Automobilen ist groß. Trends wie Automatisierung und Vernetzung lassen das Datenvolumen in den Autos explosionsartig ansteigen. Fahrzeughersteller suchen deshalb nach Lösungen, um die Fahrzeugtechnik zu vereinheitlichen, alle Komponenten über eine zentrale Instanz verwalten zu können, die Kommunikation der Systeme untereinander zu optimieren und die erforderliche Rechenleistung in Echtzeit zu realisieren.

Echtzeitfähiges Ethernet fürs Automobil

Die Fraunhofer-Forschenden in Dresden setzen im Rahmen von CeCaS auf Time Sensitive Networking (TSN). Dafür entwickelt das Team seine bewährten Funktionsblöcke für Halbleiter, die sogenannten IP-Cores, weiter. Das Ziel: Die Ethernet-basierte Netzwerktechnik soll echtzeitfähig werden und in allen Situationen robust und hochzuverlässig funktionieren. »TSN erreicht die Kombination aus Echtzeitfähigkeit und Zuverlässigkeit durch Maßnahmen wie einheitliche Systemzeit für alle relevanten Steuergeräte, intelligent organisierte Warteschlangenverfahren und die Priorisierung von Tasks«, erklärt Dr. Frank Deicke, Leiter der Abteilung Data Communication & Computing am Fraunhofer IPMS. Entsprechend sind Befehle, die an das Bremssystem gehen, logischer-

Kontakt

Thomas Eck | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de

Franka Balvin | Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS | Telefon +49 351 8823-1144 | Maria-Reiche-Straße 2 | 01109 Dresden | www.ipms.fraunhofer.de | franka.balvin@ipms.fraunhofer.de

weise höher priorisiert als Steuerbefehle für die Klimaanlage. Trotz des riesigen Datenvolumens, das ein Fahrzeug in jeder Sekunde generiert und das zum großen Teil in Echtzeit verarbeitet werden muss, sind CeCaS-Systeme robust und hochzuverlässig.

Ethernet kann im Projekt CeCaS noch weitere Vorzüge ausspielen. »Ethernet hat den grundlegenden Vorteil, dass es sehr flexibel und gleichzeitig hoch skalierbar ist. In Kombination mit unseren IP-Cores lässt sich die Technik leicht an unterschiedliche Fahrzeuggrößen, Leistungsklassen und Funktionen anpassen«, sagt Deicke.

Weniger Kabel sparen Gewicht

Aus Architekturkonzepten wie im Projekt CeCaS ergeben sich weitere Vorteile. Für Updates muss der Wagen idealerweise nicht mehr in die Werkstatt. Fast wie bei einem Notebook oder Desktop-PC wird das Fahrzeug durch WLAN aktualisiert. »Bei Bedarf könnte man so auch neue Funktionalitäten integrieren«, sagt Frank Deicke. Die zentrale Verwaltung erfordert auch einen schmaleren Kabelbaum, wodurch in der Herstellung Materialaufwand und Kosten sinken und das Fahrzeug insgesamt deutlich leichter wird.

Bei der Entwicklungsarbeit kommt den Fraunhofer-Expertinnen und -Experten ihre langjährige Erfahrung in den Bereichen Chip-Programmierung, Netzwerktechnik sowie Hardware- und Software-Co-Design zugute.

Vom Domänen-Management zum Zonen-Management

Die Rechenarchitektur des Projekts CeCaS für das Automobil der Zukunft ist eine radikale Abkehr von der gegenwärtigen Bauweise: von der domänenorientierten Steuerung der Komponenten hin zu einem zonenbasierten Management, bei dem einige wenige hochleistungsfähige Rechenplattformen viele Module gleichzeitig steuern. Das umfasst sicherheitskritische Systeme wie Motor, Getriebe und Bremsen ebenso wie Bordkameras, Einparkhilfen, Temperatur- und Abstandssensoren, Motoren für Fensterheber und Sitzverstellung oder Klimaanlage und Bord-Entertainment.

Für die Automobilindustrie ist das von der Bundesregierung geförderte Projekt ein wesentlicher Baustein, nicht nur, um Autos noch leistungsfähiger zu machen und Kosten zu sparen. Es ist auch ein wichtiger Beitrag, um die technologische Souveränität und Unabhängigkeit der deutschen Autobauer zu bewahren und weiter auszubauen.

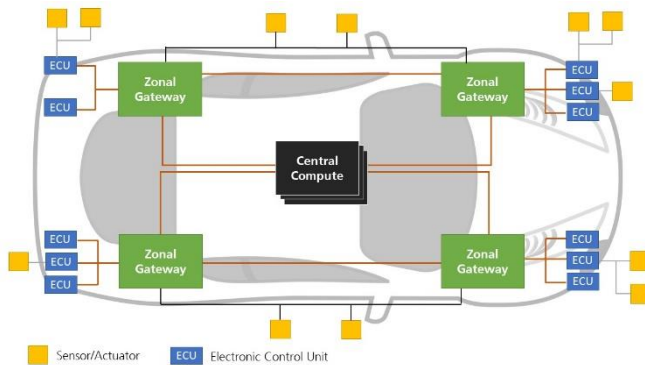


Abb. 1 Megatrend in der Autoindustrie: Ein zentraler Supercomputer steuert alle Komponenten und ist via WLAN updatebar.

© Fraunhofer IPMS

FORSCHUNG KOMPAKT

1. März 2024 || Seite 3 | 3



Abb. 2 Symbolbild Kabelbaum: Die zentrale Verwaltung benötigt weniger Kabel, wodurch in der Herstellung Materialaufwand und Kosten sinken. Das Fahrzeug wird insgesamt deutlich leichter.

© iStock