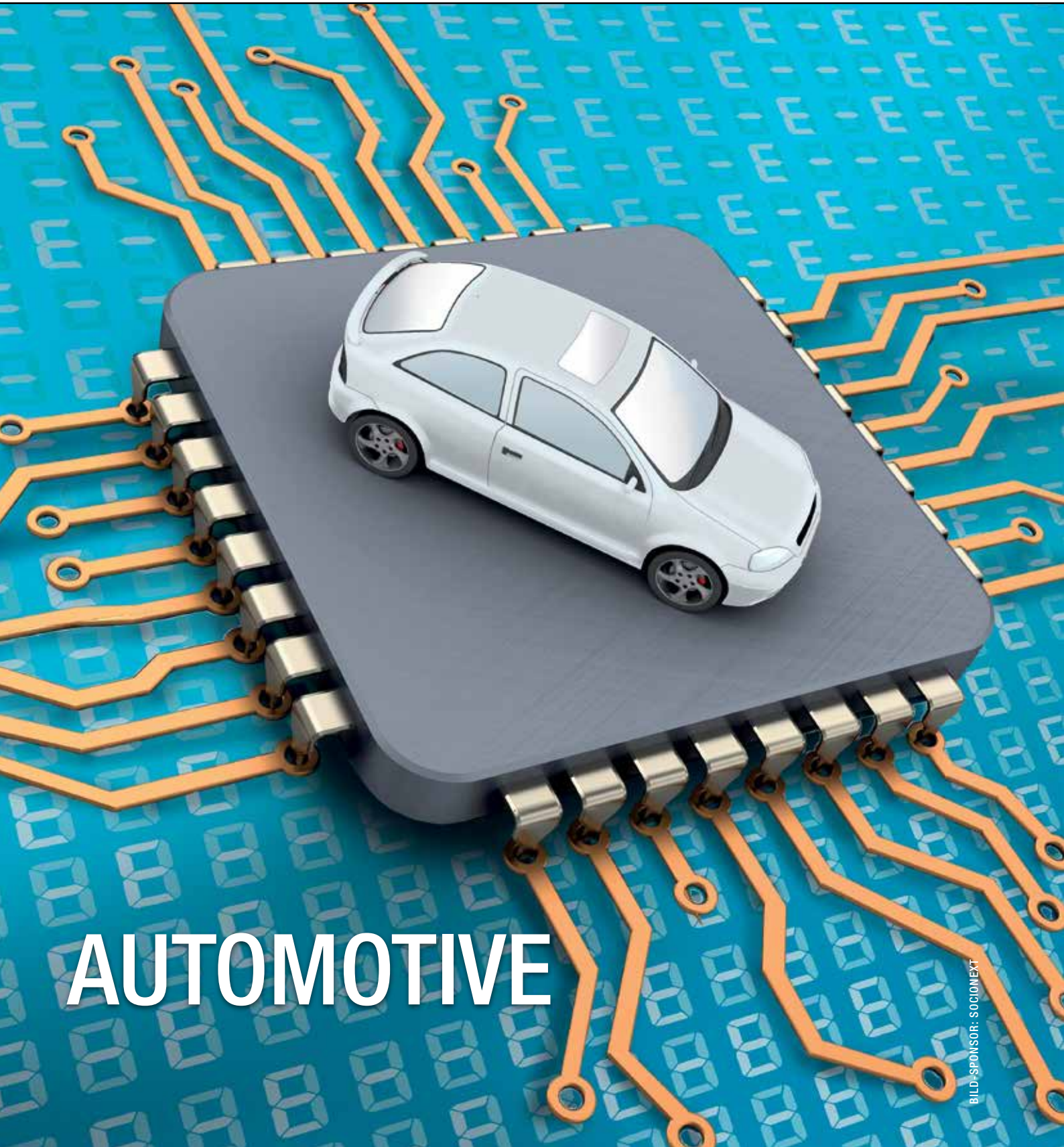


FOKUSTHEMA WIRD PRÄSENTIERT VON: SOCIONEXT



AUTOMOTIVE

ASICs ALS DIFFERENZIERER FÜR MODERNE ADAS UND IVI-SYSTEME

Mit kundenspezifischen SoCs zum digitalen Cockpit

Auf dem Weg zum autonomen Fahren setzen sich die Veränderungen im Fahrzeuginneren immer weiter fort. Dabei verschmelzen IVI (In-Vehicle Infotainment) und ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) Systeme, um ein verbessertes Fahrerlebnis und gleichzeitig erhöhte Sicherheit zu gewährleisten. Zur Implementierung dieser Features sind komplexe Hard- und Softwarelösungen notwendig. Kundenspezifische SoCs - auch ASICs (Application Specific Integrated Circuits) genannt - bieten hierfür die ideale kunden- und anwendungsoptimierte Plattform.

TEXT: Markus Moosmüller und Stephan Ahles, Socionext BILDER: Socionext, RO: iStock, Madmaxer

Heutzutage berücksichtigen Autokäufer bei ihrer Kaufentscheidung mehr als nur die reine Optik und die Fahreigenschaften eines Fahrzeugs. Eine wichtige Rolle spielt auch die Konnektivität und eine nahtlose Integration mobiler Geräte, eine einfache und komfortable Bedienung durch Touch-Konzepte mit Sprach- und Gesteneingabe und die Möglichkeit der Personalisierung, beispielsweise über Anwenderprofile für Licht-, Audio- oder die Sitzeinstellungen. Mithilfe von künstlicher Intelligenz und biometrischer Erkennung auch automatisch und übertragbar von Fahrzeug zu Fahrzeug.

Damit rückt bei der Spezifizierung neuer IVI-Systeme der Mensch und dessen persönliche Bedürfnisse und Anforderungen immer mehr in den Mittelpunkt. Dieser Trend wird sich noch weiter verstärken, wenn durch die Einführung von autonomen Fahrzeugen der Stufe 3 und 4 das eigentliche Fahren im Auto zur Nebensache wird und sich ganz neue Möglichkeiten zur Unterhaltung der Fahrgäste in Verbindung mit In-Car Zahlungsmöglichkeiten ergeben.

Dargestellt wird dies dem Fahrer zukünftig über ein rein digitales Cockpit, welches alle relevanten Informationen auf einem nahtlosen Breitbildschirm, bestehend aus mehreren hochauflösenden Displays, präsentiert. Zur weiteren Verbesserung des Fahrerlebnisses und der Erhöhung von Komfort und Sicherheit integrieren moderne IVI-Systeme auch eine Vielzahl von ADAS-Features.

Hierzu müssen Informationen von den vielen Sensoren, wie Radar, Lidar, Ultraschall und Kameras, sinnvoll verarbeitet und Entscheidungen in Echtzeit getroffen werden. Mithilfe von Deep Learning und Objekterkennung werden zusätzliche Informationen gewonnen, die zur Unterstützung des Fahrers und der Erhöhung des Komforts beitragen. Typische Applikationen wären beispielsweise 360 Grad Surround View, Parkassistenten und Driver Monitoring.

Um die genannten Features zu implementieren, ist komplexe Hard- und Software notwendig. Auf Hardwareseite erfordern sowohl IVI als auch ADAS komplexe Multiprozessorsysteme mit hohen Rechenleistungen, die nur in Form von hochintegrierten Schaltungen verwirklicht werden können.

Dies sei hier am Beispiel ADAS Videodatenverarbeitung erläutert. Um die Fahrzeugumgebung und andere Verkehrsteilnehmer auf Videodaten zu erkennen, werden oft sog. CNNs (Convolutional Neural Networks) eingesetzt. Diese lernfähigen Systeme bilden biologische Hirnzellen in elektronischer Form nach und haben sich zum Beispiel im Bereich Bilderkennung bewährt. Im Fahrzeug werden sogenannte CNN Inferenz-Systeme eingesetzt, die ein CNN nachbilden, das bereits „gelernt“ hat, bestimmte Strukturen zu erkennen.



CNNs werden in Hardware mit einer Mischung aus DSPs (Digital Signalprozessoren), GPUs (Graphical Processing Units) und NNPs (Neural Network Processors) nachgebildet. Eine große Herausforderung bei dieser Art von System, ist der enorm große Datenfluss zwischen Speicher und Recheneinheiten. Moderne und schnelle Memory Interfaces wie LP-DDR5 oder HBM, aber auch gutes Systemdesign, um ein eventuelles Nadelöhr zu verhindern, sind daher wichtig für ADAS.

Der amerikanische Elektrofahrzeug-Pionier Tesla Inc. hat 2019 einen eigenen ADAS Chip namens FSD (Full Self Driving) entwickelt und dessen Architektur offengelegt. Neben einem LP-DDR4 Speicherinterface hat Tesla auch einen 1Gpixel/s ISP (Image Signal Processor), zwei mit 2 GHz getaktete NNPs, eine mit 1GHz getaktete GPU und eine 12-Kern ARM CortexA72 CPU (2.2 GHz) verbaut. Insgesamt liefert der 260 mm² große Chip 50 TOPS (Trillion Operations Per Second), das heißt 50 x 10¹² Rechenoperationen pro Sekunde bei 100W Leistungsverbrauch. Da 100 TOPS als Voraussetzung für ein voll-autonomes Fahrzeug gelten, plant Tesla, den Chip doppelt zu verbauen.

Im Bereich IVI gibt es ähnliche Anforderungen, da auch hier Rechenleistung benötigt wird, um beispielsweise Bilddaten von mehreren Quellen zusammensetzen wie bei Surround View und/oder zu „verstehen“ wie für Driver Monitoring. Im Gegensatz zu ADAS wird ein IVI-Chip weniger CNN-lastig sein, aber trotzdem werden CPUs, GPUs und vermutlich auch NNP-Blöcke benötigt.

Als Halbleitertechnologien für integrierte Schaltungen im Bereich ADAS und IVI bieten sich im Moment 7nm oder 5nm CMOS Technologien an. Diese erlauben die oben beschriebenen Taktraten (>2 GHz), so-

wie die hohen Integrationsdichten und reduzieren den Stromverbrauch auf das im Moment mögliche Minimum.

Die Integration von Hochleistungsrechnern auf einem IC ist eine große Herausforderung. Es ist nicht damit getan, die für die erzielbare Rechenleistung nötigen Blöcke (CPUs, GPUs oder NNAs) auf einem Chip zu integrieren. Man muss natürlich auch sicherstellen, dass die Busarchitektur flexibel und breitbandig genug ist, den nötigen Datenfluß zu erlauben. Dabei muss man die resultierende Chipfläche, die ja einen direkten Einfluß auf die Stückkosten hat, sowie die Leistungsaufnahme der Gesamtschaltung immer im Auge behalten.

Eine applikationsspezifische Implementierung mittels ASIC ist eine optimale Methode um diese - teils in Konflikt stehenden - Anforderungen unter einen Hut zu bekommen und auf die jeweilige Anwendung hin zu optimieren. Außerdem ermöglichen es ASICs, proprietäre Algorithmen und Methoden direkt in Hardware zu implementieren. Dies kann dabei helfen, das eigene Produkt von der Konkurrenz abzuheben und einen klaren Wettbewerbsvorteil zu erzielen.

Es zahlt sich daher für Automobilhersteller und -zulieferer aus, im Bereich ASIC-Konzeption und Entwicklung Know-how aufzubauen bzw. zu vertiefen. Socionext hat langjährige Erfahrungen hinsichtlich Automotive ASIC und ist - als weltweit zweitgrößter Fabless ASIC-Anbieter - ein verlässlicher Partner in diesem Bereich. Außer den im ASIC-Bereich üblichen Digitaldesign- und Layout-Services, bietet Socionext das komplette Spektrum für Automotive-Kunden einschließlich Spezifikationserstellung, ISO26262-Support sowie vollständigem IP-Einkauf und Logistik. □

