Partnerschaft von MicroSys und Cetitec

Echtzeit-Hard- und -Software für Automotive & Co.

MicroSys Electronics adaptiert NXP-Prozessoren für echtzeitkritische Branchen. Um eine leistungsfähige Software bereitzustellen, ist der Embedded-Hersteller eine strategische Partnerschaft mit Cetitec eingegangen. Welche Vorteile das für Kunden bedeutet, erläutern Ina Schindler, CEO von MicroSys, und Dr. Michael Back, CEO von Cetitec, im Interview.

Markt&Technik: Herr Dr. Back, wie kam es zu der Partnerschaft zwischen MicroSys und Cetitec?
Dr. Michael Back Die Partnerschaft entstand bei einem gemeinsamen Besuch des Automotive-Ethernet-Kongresses der Componeers GmbH in München. Schnell haben wir gemerkt, dass sich unsere Unternehmen inhaltlich sehr gut ergänzen: MicroSys stellt die hochentwickelte Hardware, Cetitec die darauf abgestimmte Software für harte Echtzeit-Applikationen bereit. Zudem sind beide Unternehmen NXP-Gold-Partner. Durch unsere enge Zusammenarbeit ermöglichen wir die optimale Nutzung der NXP-SoCs, um unseren Kunden innovative und zukunftssichere Lösungen anzubieten.

Ina Sophia Schindler, MicroSys Electronics

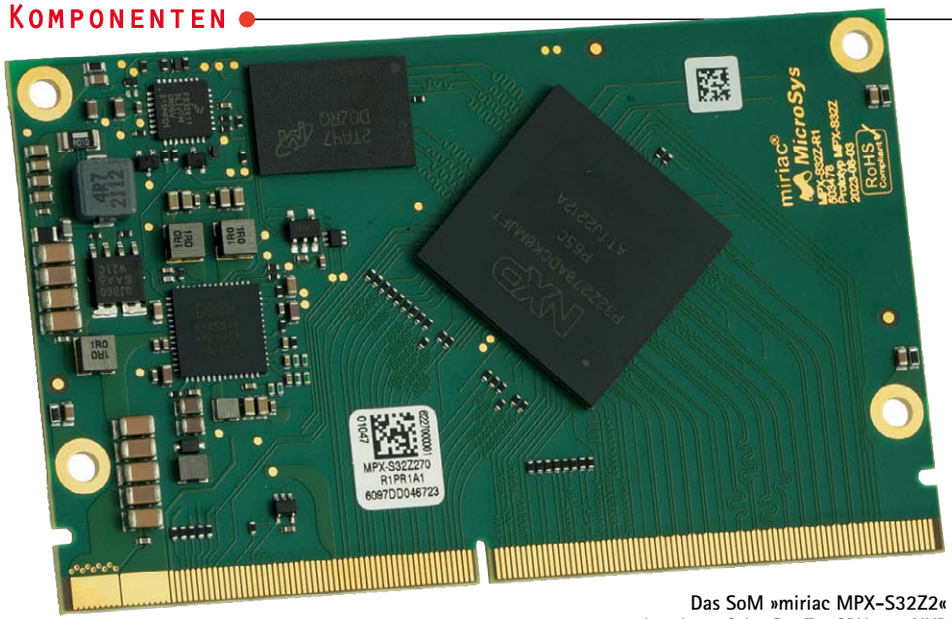
„Durch die Zusammenarbeit von MicroSys und Cetitec und die gemeinsame Partnerschaft mit NXP können wir für unsere Kunden innovative Projekte mit einer hohen Integrationsdichte umsetzen."

Dr. Michael Back, Cetitec

„Die Zusammenarbeit mit MicroSys ermöglicht es uns, neue Technologien schnell und effizient in die Serienreife zu überführen."

Mit welchen Kompetenzen kann Cetitec MicroSys bei der Applikationsentwicklung unterstützen?
Dr. Michael Back: Wir sind Anbieter im Bereich der Vernetzung von Feldbussystemen und entwickeln Softwarelösungen, die in der Automobilindustrie als zentrale Kommunikationsschnittstellen dienen. Als Tochterunternehmen von Porsche verfügen wir über ein tiefgehendes Know-how zu vernetzten Fahrzeugarchitekturen. Die Zusammenarbeit mit MicroSys ermöglicht es uns, neue Technologien schnell und effizient in die Serienreife zu überführen.

Anzeige



Das SoM »miriac MPX-S32Z2« beruht auf der S32Z2-CPU von NXP mit acht Arm-Cortex-R52-Split-Lock-Kernen. (Bild: MicroSys)

Gemeinsam adaptieren wir die Automotive-Prozessoren von NXP für Anwendungen in Märkten mit hohen Echtzeitanforderungen wie Bahntechnik, Luftfahrt, mobile Maschinen, Medizintechnik oder Automatisierung.

Frau Schindler, welche Vorteile bietet die Partnerschaft für MicroSys-Kunden?
Ina Schindler: Durch die Zusammenarbeit von MicroSys und Cetitec und die gemeinsame Partnerschaft mit NXP können wir für unsere Kunden innovative Projekte mit einer hohen Integrationsdichte umsetzen. Gerade für Automotive-Kunden ist das ein »perfect match«. Gemeinsam adaptieren wir NXPs Automotive-Prozessoren für Applikationen wie mobile Baumaschinen – wir nennen das »Beyond Automotive«. Cetitec stellt dabei sein umfassendes Software-Knowhow bereit, wir unterstützen Cetitec im Gegenzug mit unseren Hardware-Lösungen.

Können Sie ein konkretes Beispiel nennen?
Ina Schindler: Derzeit arbeiten wir gemeinsam an einem Forschungsprojekt, das den S32Z2-Prozessor von NXP für den Einsatz in Drohnen optimiert. Im Rahmen des Projekts »BayCHAMP« entwickeln Cetitec, MicroSys, TechSAT und AEE Aircraft Electronic Engineering in Kooperation ein Fluglageregelungssystem, das die Stabilität und Steuerungspräzision von Drohnen verbessert. Diese Entwicklungen haben unter anderem ein großes Potenzial für den Agrarsektor, wo der Einsatz von Drohnen eine immer wichtigere Rolle spielt.

Kürzlich hat MicroSys das Modul »miriac MPX-S32Z2« entwickelt. Welche technischen Eigenschaften bietet es?
Ina Schindler: Das System-on-Module (SoM) »miriac MPX-S32Z2« beruht auf der S32Z2-CPU von NXP mit acht Arm-Cortex-R52-Split-Lock-Kernen. Hinzu kommt ein Cortex-M33-Lockstep-Kern mit Arm-TrustZone-Architektur und erweiterten Sicherheitsmechanismen wie Speicherschutz. In Kombination bietet die CPU harte Echtzeitverarbeitung sowie über einen digitalen Signalprozessor (DSP) Machine-Learning-Fähigkeit mit bis zu 25 GigaFLOPS. Damit ermöglicht die Plattform das Implementieren KI-gestützter Algorithmen für Fahrerassistenzsysteme, autonome Fahrfunktionen oder Predictive Maintenance. Das Modul ist des Weiteren kompakt ausgeführt und misst lediglich 82 x 50 mm, so dass es sich für enge Bauräume eignet, wie sie in der Fahrzeugarchitektur üblich sind. Das »miriac MPX-S32Z2« ermöglicht beispielsweise die Integration und Vernetzung von Prototypen und Achsträgern in Automotive-Applikationen. Bestehende Achsträger-Plattformen lassen sich um neue Subsysteme, hybride Antriebe oder Infotainment-Systeme erweitern, während das System gleichzeitig eine Umgebung simuliert, die bereits mit der zukünftigen Technologie ausgestattet ist.

Welche Vorteile bietet das Modul, speziell die CPU, aus Sicht von Cetitec?
Dr. Michael Back: Ein Alleinstellungsmerkmal des Prozessors sind die dedizierten Beschleuniger für Sicherheitsverarbeitung und Netzwerkkommunikation. Bei NXP wird dies auch als FlexLLCE (Low-Latency Communication Engine) oder PFE (Packet Forwarding Engine) bezeichnet. Durch diese spezialisierten Engines ist die CPU in der Lage, Domänen- und Zonensteuerungsaufgaben in Fahrzeugarchitekturen effizient zu übernehmen. Die Verarbeitung erfolgt mit minimaler Latenz, wodurch sich sicherheitskritische Anwendungen wie Steuergerätekommunikation oder Echtzeitdatenverarbeitung in Fahrzeug-Gateways erheblich beschleunigen lassen. Häufig wird in diesem Zusammenhang von Hardware-Beschleunigung gesprochen; tatsächlich beruht die Optimierung auf einer speziell entwickelten Firmware, die genau auf die zugrunde liegende Architektur abgestimmt ist.

Die Architektur ist zudem hochskalierbar und ermöglicht es Entwicklern, unterschiedliche Betriebssysteme in den Kernen zu implementieren. Neben QNX für hochleistungsfähige Steuerungssysteme lässt sich auch AUTOSAR OS für ressourcenschonende Echtzeitverarbeitung adaptieren. Durch die parallele Nutzung mehrerer Betriebssysteme lässt sich jede Softwarekomponente optimal für ihre jeweiligen Aufgabenbereiche ausführen.

Welche Anforderungen gibt es hinsichtlich Safety & Security, und was kann die CPU dazu beitragen?
Dr. Michael Back: Um den hohen Anforderungen an die funktionale Sicherheit und Cybersecurity gerecht zu werden, verfügt der S32Z2-Prozessor über eine dedizierte Hardware Security Engine (HSE), die sicherstellt, dass das Modul authentifiziert bootet, sodass nur signierte und geprüfte Firmware ausgeführt wird. Durch die Integration einer sicheren Boot-Chain ist das Modul vor manipulierten Software-Updates oder Cyberangriffen auf das Steuergerät geschützt. Das ist besonders in Fahrzeugen von Bedeutung, die Over-the-Air-Updates (OTA) bekommen, weil nur über eine verifizierte Signatur sichergestellt werden kann, dass ausschließlich autorisierte Softwareversionen aufgespielt werden.

Zusätzlich sorgt ein dedizierter Mikrocontroller für die Spannungsüberwachung, um das System zuverlässig gegen unerwartete Spannungsschwankungen oder fehlerhafte Stromversorgungen abzusichern. Diese Funktion erhöht die Betriebssicherheit in sicherheitskritischen Anwendungen und erfüllt die Anforderungen der ISO 26262.

Frau Schindler, in modernen Fahrzeugarchitekturen ist eine umfassende Connectivity immer wichtiger, Stichwort: Car-to-X-Kommunikation. Wie erfüllt das Modul diese Anforderungen?
Ina Schindler: Für hohe Ansprüche an die Connectivity im Automobil oder in Baumaschinen bietet das Modul unter anderem Zweifach-Gigabit-Ethernet-, 16 CAN- oder drei I3C-Schnittstellen. Auch Zipwire, FlexRay, LIN und Aurora unterstützen wir – denn diese Kommunikationsstandards decken sowohl traditionel-

le als auch moderne Vernetzungsarchitekturen ab und ermöglichen eine effiziente Anbindung an bestehende Steuergeräte und Sensorik.

Während CAN weiterhin für viele klassische Steuergeräte und Sensoren zum Einsatz kommt, gewinnen moderne Hochgeschwindigkeits-Bussysteme wie FlexRay und ethernetbasierte Kommunikationsprotokolle an Bedeutung. Aurora, ein serielles Hochgeschwindigkeitsprotokoll, dient zur Übertragung hochfrequenter Datenströme mit minimaler Latenz direkt zwischen FPGAs, Prozessoren oder anderen Beschleunigern. Durch die Unterstützung von I3C ist das Modul auch in der Lage, moderne Sensoren für Fahrerassistenzsysteme und Umweltwahrnehmung effizient anzubinden.

Die Anforderungen hinsichtlich Safety und Security betreffen neben der CPU auch die Software. Wie stellt Cetitec die nötige Konformität der Software sicher?
Dr. Michael Back: Die Security-Architektur von Cetitec beruht auf einem strikten Ausschluss von Wildcards, sodass die Software ausschließlich validierte Botschaften verarbeitet. Alle Nachrichten sind in einer Sicherheitsmatrix mit definierten Zugriffsrechten, Nachrichtenlängen und Parametern hinterlegt und werden über einen gesicherten Prozess mit den Firmware-Containern übertragen. Dies minimiert Manipulationsrisiken, weil Angriffe nur bei einer vollständigen Kompromittierung der Update-Kette des Herstellers möglich wären.

Auch in puncto Safety erfüllt Cetitec mit der ISO 26262 hohe Standards. Sicherheitszertifizierte out-of-context-Safety-Elemente, wie die Safetycore-Bausteine, ermöglichen die ASIL-konforme Integration sicherheitskritischer Funktionen und bieten eine flexible Lösung für anspruchsvolle Steuerungssysteme.

Gibt es weitere Vorteile, die Software betreffend?
Dr. Michael Back: Ein wesentlicher Vorteil der Cetitec-Software ist ihre Betriebssystemagnostik. Durch die Post-Build-Konfigurierbarkeit können Entwickler systemkritische Eigenschaften anpassen, ohne den Quellcode neu zu kompilieren. Cetitec stellt dafür eine Toolchain bereit, die eine flexible Konfiguration ermöglicht. Die Software lässt sich sowohl Bare Metal als auch auf statischen Systemen, Linux oder POSIX betreiben, was sie breit skalierbar macht. Um den Übergang zwischen verschiedenen Betriebssystemen zu vereinfachen, bietet Cetitec zudem Middleware Frameworks an, die eine nahtlose Kommunikation zwischen Linux, AUTOSAR und Bare Metal ermöglichen.

Herr Dr. Back, können Sie anhand eines konkreten Anwendungsfalls beschreiben, wie die Hardware von MicroSys und die Software von Cetitec zusammenarbeiten?
Dr. Michael Back: Für hochdynamische Steuer- und Regelprozesse spielt die Wahl der richtigen Abtastrate eine entscheidende Rolle. Eine zu niedrige Abtastrate führt zu Aliasing-Effekten, die Regelalgorithmen verfälschen und zu instabilen Steuerprozessen führen können. Dies ist besonders in Hochgeschwindigkeitsanwendungen bedeutend. Beispielhaft lässt sich die Steuerung von Drohnen nennen, die Geschwindigkeiten von rund 500 Knoten erreichen. Hier müssen die Sensoren mit einer erhöhten Grenzfrequenz arbeiten, um präzise Fluglagenkorrekturen in Echtzeit zu berechnen. Der DSP des S32Z2-Prozessors ermöglicht eine hocheffiziente Echtzeit-Signalverarbeitung, um Dateninterpolation und Rauschfilterung durchzuführen, womit sich die Steuer- und Regelgenauigkeit signifikant verbessert.

Die erste Plattform, die MicroSys für Automotive und Co. adaptiert hat, war NXPs S32G-CPU. Wie können beide Plattformen bestmöglich zusammenarbeiten?
Ina Schindler: Wie erwähnt, bieten wir neben dem S32Z2-Prozessor auch die S32G-Plattformen von NXP an, die als Companion-Chip für spezifische Anwendungen nutzbar ist. Kunden profitieren von einer einheitlichen Architektur mit nur einem Chiphersteller, was die Systemintegration vereinfacht. Während der S32G-Prozessor für Kommunikations- und Gateway-Funktionen optimiert ist, übernimmt der S32Z-Prozessor das Echtzeit-Controlling. Die Kombination ermöglicht eine effiziente Datenaggregation, -verteilung und -verarbeitung, gesteuert durch die enge Integration von MicroSys und Cetitec. In der Praxis zeigt sich oft, dass nicht alle Anwendungsfälle mit einem einzelnen Chip abzudecken sind, besonders wenn im Entwicklungsprozess neue Sensoren oder Steuerungsfunktionen hinzukommen. Durch ein Redesign mit zusätzlicher Z-Controller-Integration lassen sich alle funktionalen Anforderungen flexibel und effizient umsetzen.

Die Fragen stellte Andreas Knoll.

Anzeige