

Einsatz von Bus-Systemen in den USA

Europa ist schon viel weiter

Welche Bus-Standards setzen eigentlich die US-amerikanischen Elektronik-Ingenieure ein? Auf dem Vector Kongress in Stuttgart ging Bruce Emaus von Vector CANtech Inc. in seiner Präsentation dieser Frage nach. *elektronik industrie* fasst im folgenden Beitrag einige Elemente dieses Vortrags zusammen.

Schon bei den J1850-Protokollen, die vor allem im Bereich Body-Elektronik zum Einsatz kamen, zeigt sich, wie zersplittert das Umfeld in den USA ist. So nutzt beispielsweise Chrysler eine Eindrahtschnittstelle, bei der durch Codierung mit variabler Impulsbreite und Headern von 1 Byte Länge mit einer Datenrate von 10,4 Kbit/s die Daten übertragen werden. Ford wiederum setzt auf die fehlertolerante Übertragung mit 41,7 Kbit/s über einen Zweidraht-Bus und nutzt dabei PWM sowie einen Header von 3 Byte Länge. General Motors verwendet wie Chrysler auf Eindrahtschnittstelle und Codierung mit variabler Impulsbreite bei 10,4 Kbit/s, nutzt aber wie Ford 3-Byte-Header.

So stellt sich die Frage, warum jeder amerikanische OEM seine eigene J1850-Version kreierte. Jeder OEM begann zu einem etwas anderen Zeitpunkt und sah in J1850 einen „Wettbewerbsvorteil“ ohne dabei zu wissen, dass die anderen Hersteller an der gleichen Sache arbeiten. Eine Einigung auf einen gemeinsamen Nenner war schließlich nicht mehr möglich, weil alle Unternehmen jeweils beachtliche Investitionen getätigt und jeweils ihre eigenen Chips entwickelt hatten. Außerdem sei es, so betont Bruce Emaus, President of Vector CANtech, stets nach dem Motto zugegangen, dass keines der anderen Protokolle das Rennen machen dürfe, so dass jeder der drei großen OEMs über Jahre hinweg jeweils 15 bis 20 Millionen Dollar pro Jahr in die J1850-Entwicklung investierte.

CAN

Ähnlich vielfältig ist die amerikanische CAN-Welt, denn hier gibt es vier Varianten der physikalischen Schicht:

- ▶ DaimlerChrysler, Ford und GM arbeiten mit 500 Kbit/s ohne Abschirmung (Transceiver: 1050)
- ▶ DaimlerChrysler nutzt aber auch einen fehlertoleranten Zweidraht-Bus mit WakeUp/Sleep und 83,3 Kbit/s Datenrate (Transceiver: 1054)
- ▶ Ford setzt MSCAN mit 125 Kbit/s und WakeUp/Sleep ein (Transceiver: 1040)
- ▶ GM verwendet SWC (Eindraht) mit WakeUp/Sleep bei 33 Kbit/s (Transceiver: 5790)

LIN

Etwas enger sind die Unternehmen bei LIN zusammengedrückt, wobei Chrysler in Europa und den USA die gleiche LIN-Variante nutzt. Ford und GM haben sich zusammengetan und gemeinsam das LIN-Derivat SAE J2602 definiert, von dem das europäische LIN-Konsortium vielleicht sogar einige Features übernehmen wird. Der Hauptgrund für die Kooperation war die Vergrößerung der potenziellen Bauelemente-Stückzahlen, so dass sich das Design eines ASICs lohnt und nicht mehr auf die mit Mikrocontrollern realisierten Software-Implementationen zurückgegriffen werden muss.

FlexRay

Bei FlexRay scheint in den USA General Motors das größte Engagement zu zeigen, während die anderen OEMs wohl eher auf die Endversion des Standards sowie den FlexRay-Einsatz in diversen europäischen Fahrzeugen warten. Aber immerhin gewinnt die Idee, dass FlexRay als schnelles Backbone sämtliche Busse im Fahrzeug verbindet, zunehmend an Popularität, kommentiert Bruce Emaus.

Car-to-X

Um die Anzahl der Unfälle zu verringern, treibt die US-amerikanische Regierung die Car-to-Car- und die Car-to-Roadside-Proto-

kolle voran, denn so soll direkt das Fahrverhalten des Autos beeinflusst werden. Wenn beispielsweise ein Fahrzeug eine rote Ampel missachtet und trotzdem in eine Kreuzung einfährt, dann sollen die anderen Fahrer vor einem potenziellen Unfall gewarnt werden.

AUTOSAR

Nach der J1850- und der CAN-Ära soll in Zukunft auch in den USA die AUTOSAR-Ära beginnen. Da jedoch die Entwicklungsingenieure in den USA meist Elektrotechniker und nicht Software-Ingenieure sind, halte sich ihr Interesse bzw. Know-how auf dem Gebiet der Betriebssysteme in Grenzen, aber dennoch ist sich Bruce Emaus sicher: „AUTOSAR kommt auch in den USA.“ Jenseits des Atlantiks besteht das Ziel ebenfalls darin, Software-Elemente von mehreren Software-Lieferanten beziehen zu können und nur noch gegenüber Wettbewerbern differenzierende Elemente im eigenen Haus bzw. im Auftrag entwickeln zu lassen, um so die Entwicklungszeiten zu verkürzen.

Zukunft

Auch in den USA geht der Trend weg vom großen Zentral-Steuergerät zu verteilten Systemen. Bereits heute kommen in den USA 3 bis 5 Einzelnetzwerke pro Fahrzeug zum Einsatz, aber in der Regel ist das Airbag-Subsystem separat. Ein riesiges Problem ist in den USA die Produkthaftung, so dass bei der Zusammenführung diverser Einzelelemente vor allem im Bereich X-by-Wire noch sehr viele Fragen offen sind. Aber bis ESC (Electronic Stability Control) im Jahr 2012 für alle Neuzulassungen in den USA Pflicht wird, müssen die Ingenieure noch einige Hausaufgaben erledigen. Bruce Emaus: „Ich glaube, dass die US-Hersteller darauf warten, dass die Hersteller aus anderen Kontinenten mit der Implementierung stärker verteilter Architekturen beginnen.“

▶ **AUTOR**



Alfred Vollmer,
Redaktion
elektronik industrie