

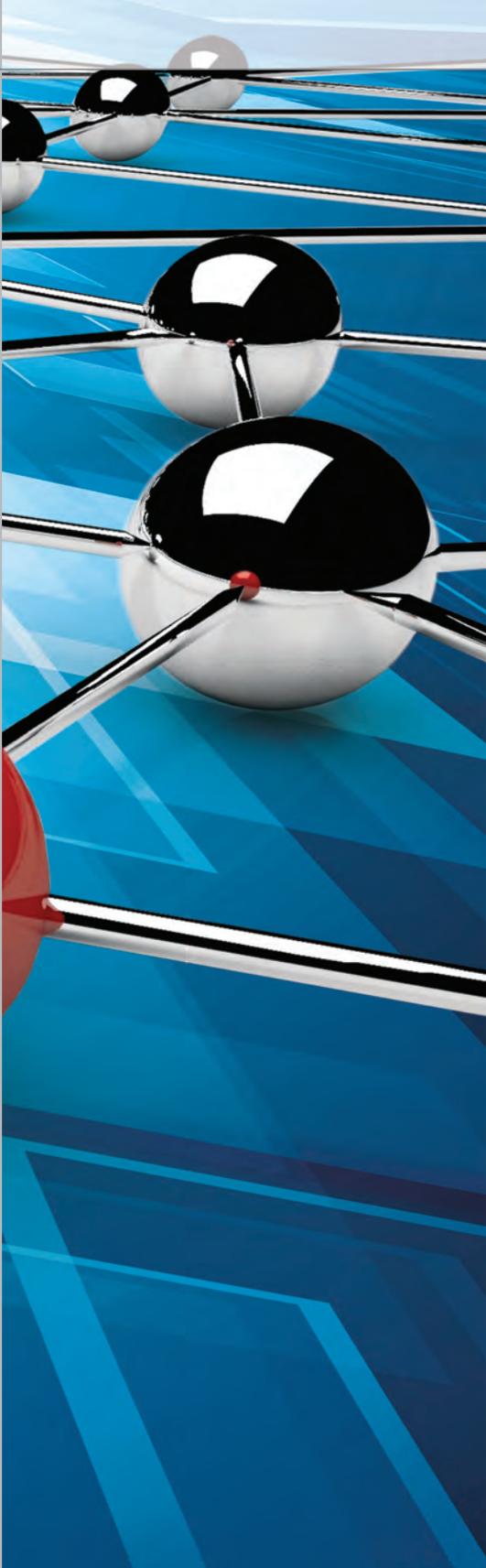


Neues Ethernet Configuration Package vereinfacht die Netzwerkkonfiguration

Einfach

netz-
werken

Mit dem neuen Ethernet Configuration Package ist dSPACE der erste Anbieter, der die servicebasierte Kommunikation in Ethernet-Netzwerken elektronischer Steuergeräte in Echtzeitsystemen möglich macht.



Ethernet im Auto

Nachdem FlexRay vor wenigen Jahren erfolgreich in Fahrzeugen eingeführt wurde, befindet sich Ethernet nun als automobiler Kommunikationsbus an der Schwelle zum Serieneinsatz. Aufgrund seines flexiblen Schichtenmodells, der hohen Bandbreite sowie der kostengünstigen und unabhängigen Implementierungen bietet Ethernet viele Einsatzmöglichkeiten im Fahrzeug. Ethernet-Netzwerke

dSPACE und Ethernet

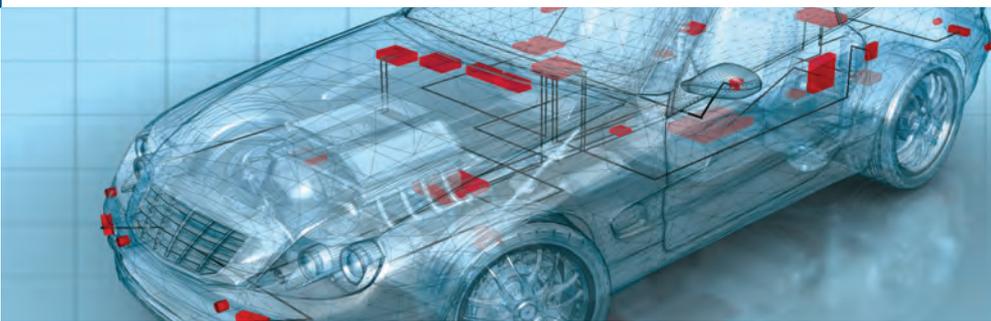
Seit vielen Jahren bietet dSPACE Produkte und Lösungen für die Anbindung von Ethernet an Echtzeitsysteme an, darunter das DS1006 Processor Board für die Hardware-in-the-Loop-Simulation oder die MicroAutoBox für Rapid Control Prototyping mit den entsprechenden Blocksets für MATLAB®/Simulink®. Bei diesen Produkten liegt der Schwerpunkt auf UDP (User Datagram Pro-

Ethernet wird eine entscheidende Rolle in der Fahrzeug-Vernetzung spielen.

werden daher eine entscheidende Rolle in modernen Fahrerassistenzsystemen, neuen Komfort- und Unterhaltungsfunktionen, beim Flashen von Steuergeräten sowie weiteren Funktionen spielen. Da es sich vielfach um automotive-optimierte Ethernet-Netzwerke handelt, stehen viele Punkte des Kommunikationssystems im Fokus der Entwicklung. So fördert die OPEN Alliance Special Interest Group (SIG), in der auch dSPACE Mitglied ist, die flächendeckende Einführung ethernet-basierter Netzwerke mit ungeschirmten Zweidrahtkabeln. Aktivitäten im ASAM-MCD-2-NET (FIBEX)- und AUTOSAR-Umfeld befassen sich u.a. mit der Standardisierung von Kommunikationsbeschreibungen und der Harmonisierung von Middleware-Schichten. Bereits jetzt zeichnet sich eine breite Basis von Anwendern und Interessenten ab, die eine Einführung von automotivem Ethernet planen. dSPACE unterstützt diese Kunden mit dem neuen Ethernet Configuration Package.

protocol) und TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) über Ethernet. Die aktuelle Ethernet/IP-Diskussion spricht jedoch auch Schichten oberhalb von UDP und TCP/IP an und verfolgt das Ziel einer servicebasierten Kommunikation (Abbildung 1). Hierbei spielen das Serialisierungsprotokoll SOME/IP für servicebasierte Kommunikation und das Service Discovery Protocol SOME/IP-SD eine wichtige Rolle.

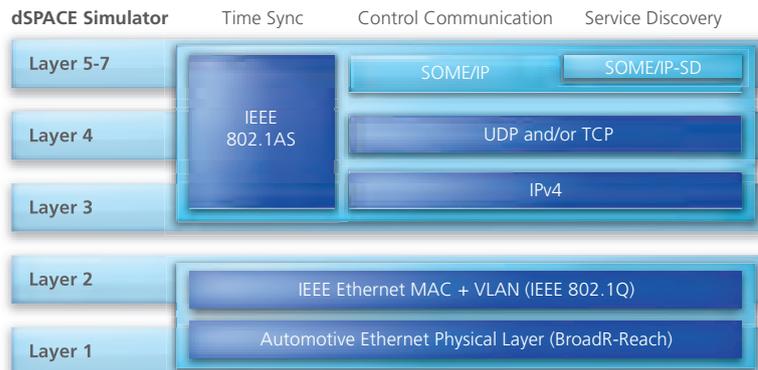
Um notwendige zusätzliche Elemente für eine servicebasierte Kommunikation über Ethernet beschreiben zu können, hat ASAM [www.asam.net] bereits im September 2011 eine Version des FIBEX-Standards veröffentlicht, genannt FIBEX 4. Die im Rahmen einer ersten Anwendungsphase gemachten Erfahrungen werden zur Version FIBEX 4.1 führen, deren Release in Kürze zu erwarten ist. FIBEX 4 ist der erste Schritt in Richtung Datenaustauschformat für ethernetbasierte Kommunikations-



Ethernet Configuration Package

Leistungsmerkmale

- Ermöglicht die Simulation von serviceorientierter, event-basierter Ethernet-Kommunikation in Echtzeitsystemen
- Unterstützt FIBEX-4-Kommunikationsbeschreibungen
- Unterstützt SOME/IP Middleware



ISO/OSI-Schichtenmodell einer servicebasierten Kommunikation über Ethernet

netzwerke im Fahrzeug. Weitere Kommunikationsbeschreibungen für die servicebasierte Kommunikation über Ethernet werden folgen, insbesondere auch von AUTOSAR. Der Grundgedanke dieser IP- und servicebasierten Kommunikation wird nachfolgend anhand von Auszügen des FIBEX-4-Formats erläutert.

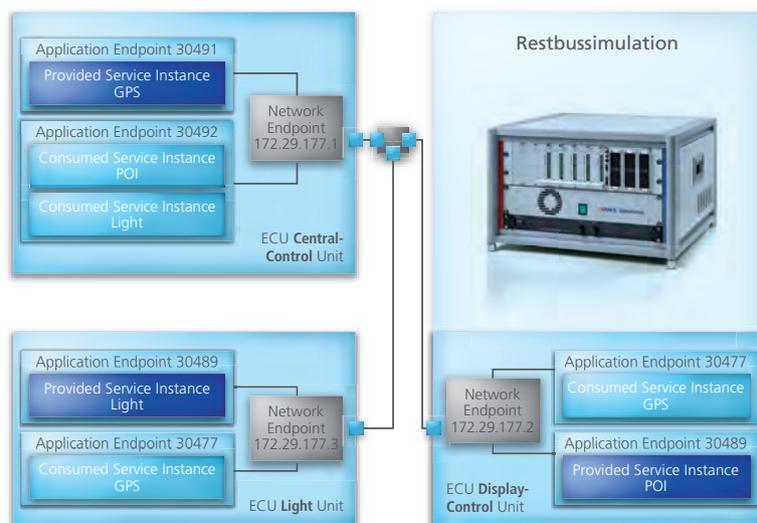
Servicebasierte Kommunikation im FIBEX-4-Kontext

Ethernet ist in der IEEE 802.3 spezifiziert und deckt die ersten beiden Schichten des ISO/OSI-Modells ab.

Da sich die Netzwerkteilnehmer das physikalische Übertragungsmedium teilen, kann es zu Kollisionen kommen. Diese lassen sich durch Punkt-zu-Punkt-Verbindungen mit Hilfe von Switches als Koppellemente vermeiden. Das fibex4ethernet-Schema erweitert die FIBEX-Topologie durch Elemente, die für die Beschreibung von Ethernet in den Data Link und Physical Layers notwendig sind. Network Endpoints und Application Endpoints sind im fibex4it-Schema integriert. Dazu wurden Elemente für die IP- und die Transportadresse

(z.B. Ports) hinzugefügt. Die FIBEX-Spezifikation wurde um zwei Basiskonzepte für die Kommunikation über Ethernet erweitert. Das erste Basiskonzept ist die typische signalbasierte Kommunikation, beispielsweise wie bei CAN. Dazu müssen PDUs (Protocol Data Units) auf Ethernet abgebildet werden. In FIBEX sind zu den PDUs dann die Network und Application Endpoints modelliert. Ethernet bietet mehr Möglichkeiten als die Übertragung einfacher Signale über z.B. UDP. Im Rahmen des zweiten Basiskonzeptes lassen sich auch komplexe Serviceschnittstellen spezifizieren, die Methoden und Events enthalten, um die Kommunikation auf höheren Schichten zu beschreiben. Mit generischen Datentypen für die Parameter der Methoden und Events ist es möglich, strukturiertere Informationen zu übertragen als mit einfachen Signalen. Das fibex4services-Schema enthält die Elemente für die Modellierung der servicebasierten Kommunikation. Unterhalb der Application Endpoints befinden sich die Service Interfaces, die als Provided Services bzw. Consumed Services instanziiert werden.

Abbildung 1: Beispiel einer servicebasierten Steuergeräte-Kommunikation

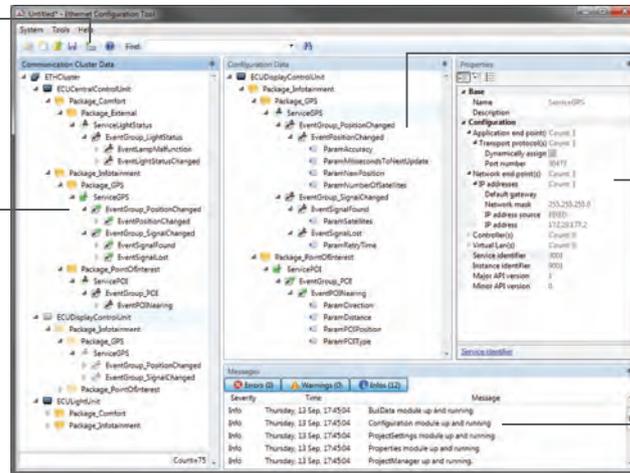


Tool-Unterstützung

Das dSPACE Ethernet Configuration Package unterstützt die Simulation

Start Code-Generierung

Visualisierung der FIBEX-Elemente Cluster, Knoten, Services und Events



Ausgewählte Knoten, Services und Events für die Restbus-simulation

Ansicht wichtiger Elementattribute

Protokoll

Abbildung 2: Ethernet Configuration Tool

auf Basis von Events, wie in FIBEX 4 beschrieben. Die erste Version des dSPACE Ethernet Configuration Packages ist für Systeme mit DS1006 Quad-Core Processor Boards erhältlich. Wie schon die dSPACE FlexRay-Unterstützung besteht auch das dSPACE Ethernet Configuration Package aus zwei Teilen: Zum einen aus dem dSPACE Ethernet Configuration Tool, um ein dSPACE System als Simulationsknoten in einem servicebasierten Ethernet-Netzwerk zu konfigurieren. Zum anderen aus dem RTI Ethernet Configuration Blockset für die Modellierung der servicebasierten Kommunikation in MATLAB/Simulink (Abbildung 3).

ge für die servicebasierte Modell-Frame-Generierung in MATLAB/Simulink. Das Ergebnis ist ein Simulink-Interface-Modell mit vorkonfigurierten Service- und Event-Blöcken, die auf dem RTI Ethernet Configuration Blockset basieren. Dieses Simulink-Interface-Modell liefert dem Anwender Subsysteme für die simulierten Steuergeräte mit den relevanten Serviceinstanz-Schnittstellen. Mit Hilfe der parametrisierten Event-Blöcke kann der Anwender in seinem Funktionsmodell eigene Funktionen entwerfen, um beispielsweise die neue

Kommunikation über Ethernet/IP auszu probieren oder eine Restbussimulation durchzuführen. Das neue dSPACE Ethernet Configuration Package ist das erste Tool für die Restbussimulation auf Echtzeitsystemen für servicebasierte Ethernet-Kommunikation im Fahrzeug. Die neue, seit Juni 2013 verfügbare Version 1.1 des Ethernet Configuration Packages unterstützt auch ein dynamisches Service Discovery. Weitere Versionen werden folgen. ■

Abbildung 3: Architektur des Ethernet Configuration Packages

Das Ethernet Configuration Tool
Mit dem dSPACE Ethernet Configuration Tool kann die FIBEX-4-Datei importiert und visualisiert werden. Die FIBEX-Elemente wie Cluster, ECUs, Services und Events werden in einem übersichtlichen Baum dargestellt (Abbildung 2). Der Anwender kann ECUs, Services oder Events für die Simulation einfach per Drag & Drop auswählen. Die wichtigsten Attribute der FIBEX-Elemente werden in einer strukturierten Ansicht dargestellt. Die ausgewählten Services und Events dienen als Eingabe für die automatische Kommunikationscode-Generierung. Eine generierte Übertragungsdatei ist Grundla-

