

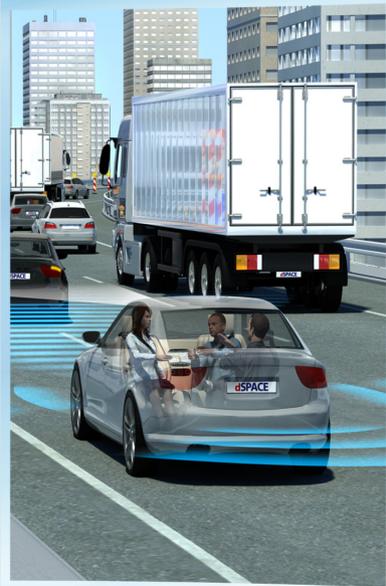


Universelle Echtzeit- plattform

SCALEXIO jetzt auch für Rapid Control Prototyping



Für Funktionsentwickler von mechatronischen Systemen aus den verschiedensten Industriezweigen bricht das SCALEXIO-Zeitalter an. Was dahinter steckt, erläutert Frank Mertens, Lead Product Manager für Rapid Prototyping Systems bei dSPACE.





Herr Mertens, der Name SCALEXIO ist ja aus der Hardware-in-the-Loop (HIL)-Simulation bekannt, taucht aber nun erstmalig im Zusammenhang mit Rapid Control Prototyping (RCP) auf. Was steckt dahinter?

Tatsächlich kennen unsere Anwender die SCALEXIO-Produktlinie bisher primär aus dem Einsatz als HIL-Testsystem. SCALEXIO mit seiner zukunftsweisenden Technologie ist in diesem Anwendungsbereich schon seit 2011 bekannt, hat sich über die Jahre stark weiterentwickelt und einen hohen Reifegrad erreicht. Während dieser Zeit kam es nicht selten vor, dass auch Funktionsentwickler aus dem RCP-Umfeld diese Technologie und ihre starken Eigenschaften für Regelungs-, Validierungs- und Datenerfassungsaufgaben im Bereich der Closed-Loop-Echtzeitanwendungen nutzen wollten. Diesem Wunsch sind wir jetzt nachgekommen.

Und warum konnten Funktionsentwickler SCALEXIO nicht schon vorher für RCP nutzen?

Grundsätzlich konnten sie das und haben das auch zum Teil gemacht. Jedoch haben wir uns in den ersten Jahren auf HIL-Anforderungen konzentriert. So beinhalten beispielsweise

viele der im HIL-Anwendungsfall genutzten I/O-Karten neben speziellen funktionalen Eigenschaften eine spezielle Signalkonditionierung und integrierte Fehlersimulation. Dies alles erfordert natürlich eine entsprechende Baugröße. Im Zuge weiterer Optimierungen und mit der zusätzlichen Einführung der kompakten SCALEXIO LabBox sowie den dafür vorgesehenen ebenso kompakten Einsteckkarten haben wir dann in den letzten Jahren schrittweise neue Komponenten und Features vorgestellt. Diese sind einerseits für den HIL-Test, aber eben auch besonders gut für RCP-Anwendungen geeignet. Mittlerweile haben wir einen nennenswerten Grad an Abdeckung erreicht, so dass wir nun auch offiziell das System für RCP positionieren.

Was macht denn die Technologie von SCALEXIO zu etwas Besonderem, auf das sich die RCP-Anwender freuen können?

Hierzu müssen Sie ein SCALEXIO-System in seiner Gesamtheit betrachten, denn neben der Leistungsfähigkeit der Einzelkomponenten geht es vor allem auch um deren Zusammenspiel. Ich habe einige Zeit Volleyball gespielt, da ist es ähnlich; die besten Spieler alleine

machen noch kein effektives Team. Daher haben wir bei der Systemauslegung nicht nur die neuesten und leistungsfähigsten Technologien eingesetzt, sondern auch deren Zusammenspiel maximal optimiert. Beim Echtzeitrechner setzen wir beispielsweise auf einen aktuellen Intel®-Core™-i7-Prozessor. Dieser ist von seiner Rechenleistung her im Stande, selbst anspruchsvolle, komplexe Anwendungen schnell zu berechnen. Damit das funktioniert, spielt aber auch das Betriebssystem eine entscheidende Rolle, das zum Beispiel bei Task-Wechseln extrem schnell und zuverlässig reagieren muss. Kommt dann noch I/O mit ins Spiel, nützt auch die beste Rechenleistung wenig, wenn die Bandbreite nicht ausreichend ist oder hohe Latenzen bzw. nennenswerte zeitliche Schwankungen, sogenannte Jitter, beim systeminternen Datenaustausch auftreten würden. Da dSPACE beim Thema Echtzeit schon immer in der ersten Liga spielt und viel Erfahrung in diesem Bereich hat, haben wir uns auch hier nicht mit dem Status quo zufriedengegeben, sondern unter anderem ein intelligentes I/O-Netzwerk, das IOCNET, entwickelt, das sich bereits im HIL-Anwendungsfall bewährt hat. Neben außergewöhnlich gutem Latenzver-

SCALEXIO-basierte Systeme bieten hohe Rechenleistung und Bandbreite bei geringen Latenzen und Jittern.



halten ist dessen Bandbreite dennoch so ausgelegt, dass hohe Datenströme, etwa bei umfangreichen Datenerfassungen oder beim Betrieb in modernen Fahrzeugnetzwerken, hervorragend bewältigt werden können. Mit all seinen Fähigkeiten ist man mit einem SCALEXIO-System daher optimal für gegenwärtige, aber auch für zukünftige Anwendungen gewappnet. Dazu zählen zum Beispiel in der Automobilindustrie die Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen, das hochautomatisierte Fahren, die Elektromobilität oder die immer stärker werdende Fahrzeugvernetzung.

Welche I/O-Schnittstellen werden bereits von SCALEXIO unterstützt?

Da wir nicht am Anfang der Entwicklung stehen, werden bereits zahlreiche I/O-Karten für analoge und digitale Signalverarbeitung sowie Busse und Ethernet für die verschiedensten Industriezweige unterstützt. Schon vor einigen Jahren haben wir erste für die SCALEXIO LabBox einsetzbare Karten auf dem Markt eingeführt. Aktuell entwickeln wir bei dSPACE permanent weitere und werden das auch in den nächsten Jahren fortführen.

Und was ist bei sehr speziellen I/O-Wünschen?

Hier können wir mit SCALEXIO flexibel agieren. Wenn wir solche Wünsche nicht mit unserem Standard-Produktportfolio bedienen, sieht SCALEXIO

die Möglichkeit vor, auch PCIe-I/O-Karten von Drittanbietern über eine Standard-Schnittstelle sauber und kostengünstig in das System zu integrieren. Dafür kann dSPACE eine entsprechende Unterstützung und Qualifizierung für die I/O-Karten bereitstellen. Zudem durchlaufen diese entsprechende Kompatibilitätstests, damit wir trotz der Flexibilität die System-Performance und -zuverlässigkeit weiter sicherstellen können. Das macht nicht jeder Anbieter so konsequent wie wir, was Nutzer anderswo dann häufig schmerzhaft feststellen. Uns geht es bei allem, was wir tun, um eine garantierte hohe Echtzeit-Performance und Verfügbarkeit des Systems für unsere Anwender. Zudem bietet

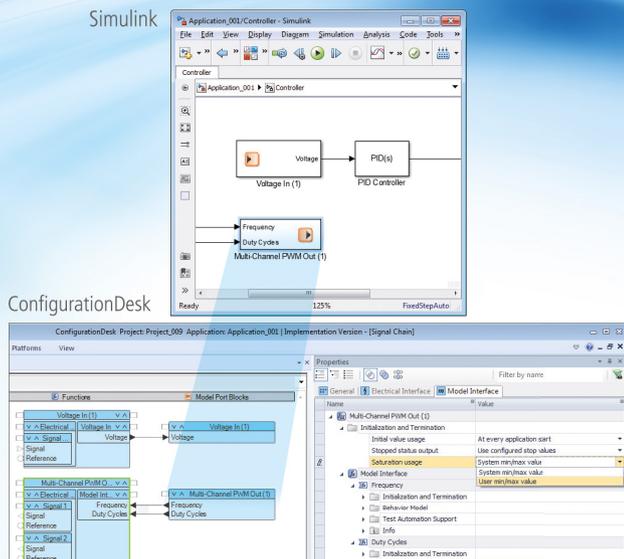
SCALEXIO weitere Individualisierungsmöglichkeiten durch die Nutzung frei programmierbarer FPGA-Karten zusammen mit I/O-Aufsteckmodulen.

Ist neue Hardware für modulare RCP-Systeme nicht auch gleichbedeutend mit neuer Software?

Ja und nein. Der Großteil, wie die Experimentier-Software ControlDesk und die Testautomatisierungssoftware AutomationDesk sowie die Simulink®-Anwendungsmodelle, sind beispielsweise hardwareunabhängig. Die Implementierungssoftware ist hingegen hardwareabhängig. Zusammen mit SCALEXIO haben wir die Software ConfigurationDesk auf dem Markt eingeführt, welche die Soft-

>>





SCALEXIO basiert auf einer fortschrittlichen und zukunftsweisenden Technologie zur optimalen Auslegung modularer Echtzeitsysteme – egal ob für Rapid Control Prototyping oder Hardware-in-the-Loop-Anwendungen.

ware Real-Time Interface (RTI) ersetzt. ConfigurationDesk bietet ganz neue Möglichkeiten, I/O-Schnittstellen übersichtlich darzustellen und zentral und schnell zu konfigurieren. Zudem erlaubt es, ein Anwendungsmodell, zum Beispiel in Simulink, weitgehend von I/O-spezifischen Einstellungen und Modellierungen freizuhalten, was dem Wunsch nach Wiederverwendbarkeit, Durchgängigkeit und dem „Golden Model“-Ansatz sehr entgegenkommt. Die zusätzliche Offenheit durch die Unterstützung des Functional-Mock-up-Interface (FMI)-Standards ist da sicher noch als weiterer Pluspunkt zu nennen.

Wird SCALEXIO die heutigen modularen Systeme, die auf dem PHS-Bus (Peripheral High-Speed I/O Bus) basieren, auf Dauer ablösen?

Da bin ich sicher. Das wird schon getrieben durch unsere Kunden so sein, aber nicht von heute auf morgen passieren. PHS-basierte Systeme gibt es jetzt schon mehr als 25 Jahre. Diese haben einen Standard im Bereich der modularen Echtzeitsysteme gesetzt. Daher werden wir diese auch noch mittelfristig weiter anbieten und über einen längeren Zeitraum pflegen. Wachsende oder veränderte Anforderungen werden wir aber zukünftig nur noch mit SCALEXIO und dessen Leistungsfähigkeit, Flexibilität und Offenheit optimal bedienen können. Daher ist es nur eine Frage der Zeit, bis wir irgendwann mal das letzte PHS-basierte System ausgeliefert haben. Und dann sind wir vollständig im SCALEXIO-Zeitalter angekommen.

Vielen Dank für das Gespräch!



Frank Mertens ist als Lead Product Manager Rapid Prototyping Systems zuständig für die gesamte RCP-Werkzeugkette bei dSPACE in Paderborn, Deutschland.

**FUTURE
START**

Die SCALEXIO-Produktlinie – jetzt auch für Rapid Control Prototyping

Die SCALEXIO-Produktlinie basiert auf einer fortschrittlichen und zukunftsweisenden Technologie, die speziell für modulare Echtzeitsysteme entwickelt wurde. Sie ist in hohem Maße skalierbar und flexibel konfigurierbar. SCALEXIO-basierte Systeme zeichnen sich durch hohe Rechenleistung sowie eine breitbandige und schnelle I/O-Anbindung aus. Deshalb sind sie in verschiedensten Anwendungsfeldern einsetzbar. In der unteren Abbildung wird ein Auszug von SCALEXIO-Komponenten dargestellt, die für RCP (Funktionsentwurf, -ausführung und -validierung) im Labor besonders gut geeignet sind und das SCALEXIO-Angebot für den HIL-Anwendungsfall ergänzen. Als Basis besteht das System aus einem kompakten Gehäuse, der SCALEXIO LabBox, die Steckplätze für

Prozessorkarte und I/O-Karten bietet und sowohl im 19"-Rack als auch am Schreibtisch einsetzbar ist. Weitere Eigenschaften der SCALEXIO LabBox sind eine geringe Geräuschemission und ein einfacher Kartenwechsel. Als Echtzeitrechner dient entweder eine externe SCALEXIO Processing Unit oder das neue direkt integrierbare DS6001 Processor Board. Dieses ist mit seinen vier Rechenkernen und 2,8 GHz Rechenleistung selbst für umfangreiche Modellberechnungen optimal ausgelegt. In Fällen, bei denen selbst diese Rechenleistung nicht ausreicht, können mehrere Prozessorkarten bzw. Processing Units gekoppelt werden. Zur Anbindung von Sensoren, Aktuatoren, Bussen und Netzwerken an das System steht eine Vielzahl von leistungsfähigen teils FPGA-basierten

I/O-Karten zur Verfügung. Diese werden mit dem Echtzeitprozessor über das speziell von dSPACE entwickelte Datennetzwerk IOCNET gekoppelt, das trotz hoher Bandbreite ein sehr geringes Latenz- und Jitter-Verhalten aufweist. Für noch schnellere Zykluszeiten oder umfangreiche Datenvorverarbeitung bietet dSPACE das frei programmierbare SCALEXIO DS2655 FPGA Base Board an, das mit zusätzlichen I/O-Modulen bestückt werden kann. Zudem besteht die Möglichkeit, dSPACE-qualifizierte PCIe-Karten von Drittanbietern in das System einzubinden. Weitere Komponenten wie ein fahrzeugtaugliches Gehäuse (SCALEXIO AutoBox) und zusätzliche I/O-Karten befinden sich aktuell in der Entwicklung und werden schon bald zur Verfügung stehen.

