

POWERLINK

für intelligente Stromnetze

An der Energieversorgung der Zukunft arbeitet das Energy Department des AIT Austrian Institute of Technology. Es entwickelt Automatisierungskonzepte für die Energieverteilung in intelligenten Stromnetzen. Da diese eine heterogene, verteilte Architektur aufweisen, sind Steuerungs-Systemansätze unter Verwendung von Open Source nach IEC 61499 am besten für diese Aufgabe geeignet. In Form von Service Interface Function Blocks (SIFBs) für Master- und Slave-Knoten in diese Norm eingebettet, entwickelt sich POWERLINK zum Standard für die Echtzeit-Datenkommunikation über Ethernet in Anwendungen für intelligente Stromnetze.

Da fossile Energieträger zur Neige gehen und ihre Verbrennung zu Problemen wie der Erderwärmung geführt haben, hängt die Zukunft der Energieversorgung von unserer Fähigkeit zur Einbeziehung erneuerbarer Energiequellen ab. Einige davon, besonders Photovoltaikanlagen und Windparks, unterliegen wechselhaften Naturkräften und liefern Elektrizität mit weniger Regelmäßigkeit als traditionellere Erzeugungsarten. Deshalb werden mehr und bessere Speichermöglichkeiten für Energie benötigt.

Zusätzlich werden Gebäude und andere Einrichtungen nicht nur immer energieeffizienter, manche davon werden zu gewissen Zeiten Energiezufuhr brauchen, während sie zu anderen Zeiten selbst Strom liefern.

Intelligente Netze sind Notwendigkeit

Dieses vielfältige Modell von Energieerzeugung und -verbrauch steht im Gegensatz zur Geradlinigkeit des traditionellen Ansatzes mit einem großen Versorger und einer Vielzahl kleinerer Abnehmer. Es benötigt daher Verteilnetzwerke, die sich von den existieren-

den Verbindungen insofern unterscheiden, als sie Energieflüsse in mehrere Richtungen ermöglichen müssen. Das macht intelligente Netze erforderlich mit der Fähigkeit, auf von Energiequellen, Speichereinrichtungen und Abnehmern erlangte und mit diesen ausgetauschte Informationen zu reagieren. Herausforderungen kontinentalen Ausma-



>> Da IT-basierte Energieverteilssysteme mit bestehenden lokalen Systemen in Interaktion treten müssen, kommen proprietäre Steuerungsmechanismen und Kommunikationsprotokolle nicht infrage. <<

Dr. Thomas Strasser, Senior Scientist, verantwortlich für die Laborautomatisierung



Die künftige Energieversorgung hängt stark von der Fähigkeit von Stromnetzen zur Aufnahme von Energie aus erneuerbaren Quellen ab. Dazu braucht es intelligente Stromnetze.

Bes wie die Entwicklung intelligenter Stromnetze kann nicht lokal begegnet werden. Deshalb hat die Europäische Union die European Electricity Grid Initiative (EEGI) innerhalb des Programms Strategic Energy Technology (SET) gestartet. Die Aktivitäten der Initiative werden vom Energy Department des AIT (Austrian Institute of Technology) koordiniert. Dieses stellt sein Expertenwissen im Bereich Intelligente Netzwerke auch dem International Smart Grid Action Network (ISGAN) und der European Energy Research Alliance (EERA) zur Verfügung.

Voraussetzung – offener Standard

„Eine der Herausforderungen, mit denen wir uns konfrontiert sehen, ist die heterogene Hardwarestruktur in intelligenten Stromnetzen“, sagt Dr. Thomas Strasser. Seit Ende 2010 leitet der Wissenschaftler mit Maschinenbau-Hintergrund ein Projekt zur Einrichtung eines Laboratoriums als universelle Test- und Simulationsumgebung für Energieverteilungsalgorithmen sowie Komponenten und Systeme für intelligente Stromnetze. Nach dessen Fertigstellung im Jahr 2012 wird dieses Labor zur Verifizierung und Optimierung von Implementierungen verschiedener Energieverteilungsstrategien dienen und dabei alle Entwicklungsschritte von vollständiger Simulation über Emulation mit Hardware in the Loop bis zu portierten Systemen abdecken. „Da IT-basierte Implementierungen zur Steuerung der Energieverteilung mit existierenden lokalen Systemen Interaktion treiben müssen und über eine lange Dauer Stabilität und Anpassungsfähigkeit benötigen, kommen proprietäre Steuerungsmechanismen und Kommunikationsprotokolle nicht infrage. Offene Lösungen →



Roboter steuern ist kinderleicht

...mit KeMotion von KEBA

Noch nie war die exakte und schnelle Robotersteuerung so einfach wie mit KeMotion. Für die perfekte Anpassung an Ihre Anwendung stehen zahlreiche Hard- und Softwarekomponenten zur Verfügung.

Leistungsstark

Einfache Projektierung sowie rasche Inbetriebnahme werden durch die perfekte Kombination aus Robotik und SPS sowie die vielen mächtigen Funktionen ermöglicht.

Intelligent

Das Ausreizen physikalischer Limits durch vorausschauende Bewegungsanalyse garantiert höchste Produktivität, kürzeste Zykluszeiten und maximale Dynamik.

Präzise

Exakte und gleichzeitig extrem schnelle Bewegungen erlaubt die event-gesteuerte, bahnabhängige Prozesssteuerung.

Easy-to-use

Zur intuitiven Programmierstellung sowie für rasche Modifikationen dient das Assistenten-geführte Setup mit grafischer Programmieroberfläche. Zeit- und kostenintensive Schulungen können entfallen.



KEBA auf der
Automatica 2012
Halle B1, Stand 409B



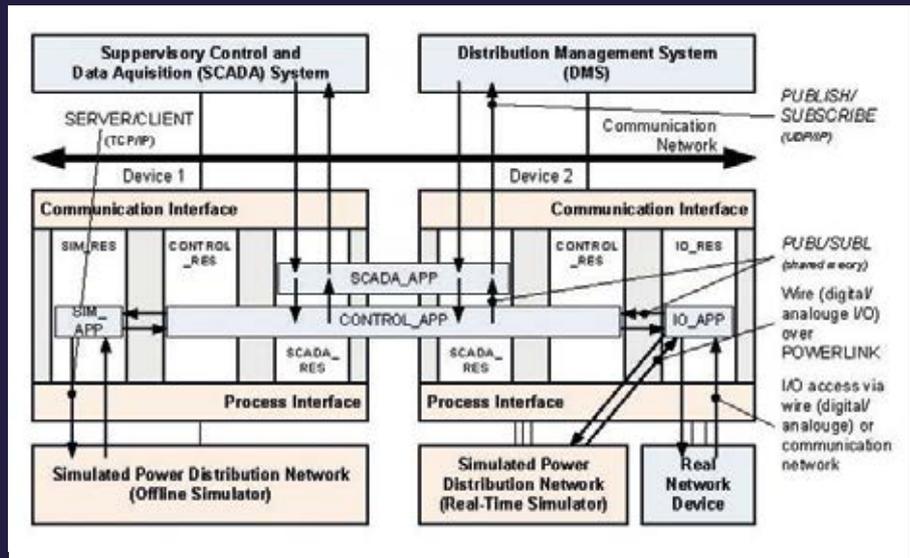
KEBA[®]

Automation by innovation.

wie POWERLINK sind die richtige Wahl für unser Kommunikations-Backbone.“ Die von den Wissenschaftlern in Wien verfolgten Implementierungsstrategien für IT-basierte Energieverteilungssysteme fußt auf der internationalen Norm IEC 61499. Ausgerichtet auf die Schaffung hardwareunabhängiger, portabler Steuerungsanwendungen definiert sie ein universell gültiges Modell für verteilte Steuerungssysteme. Dazu ersetzt sie das zyklische Ausführungsmodell älterer Normen durch eine ereignisgesteuerte Version unter Verwendung eines objektorientierten Ansatzes mit Funktionsblöcken. Als führendes System wird 4DIAC (Framework for Distributed Industrial Automation & Control) mit seinen Entwicklungs- und Laufzeit-Umgebungen implementiert, ein Open Source Steuerungssystem für verteilte Anwendungen als Abbild der IEC 61499.

Topologieunabhängige Kommunikation

Für die Kommunikation zwischen Steuerungs-CPU's und abgesetzten Ein- und Ausgangeinheiten in dezentralen Architekturen wird ein schnelles und vielseitiges Protokoll benötigt. „Wir sahen uns industrielle Ausprägungen von Ethernet an, weil wir erwarten, dass dieser weitverbreitete Standard lange Zeit verfügbar bleiben wird“, sagt Filip Andrén MSc. Der Elektrotechnik- und Automatisierungsfachmann ist für die Implementierung verantwortlich. „Wichtige Kriterien waren für uns das völlige Fehlen topologischer Einschränkungen, Möglichkeiten zur direkten Querkommunikation und die Verfügbarkeit als Open Source.“ Dazu kam die Anforderung, dass das Echtzeit-Protokoll auf handelsüblicher Ethernet-Hardware lauffähig sein muss. Bei der Untersuchung der miteinander konkurrierenden in industriellen Anwendungen verwendeten Protokolle fanden die Wissenschaftler heraus, dass nur eines all ihre Anforderungen erfüllt. „Die meisten Industrial Ethernet Systeme sind überhaupt nicht als Open Source erhältlich“, weiß Thomas Strasser. „POWERLINK ist als einziges von dem nicht nur Implementierungen in Form von Quellcode veröffentlicht wurden, sondern das unter einer BSD3 (Berkeley Software Distribution) Lizenz angeboten wird, die Systemarchitekten keinerlei Be-



Am AIT von Filip Andrén, Thomas Strasser und Christian Landsteiner entwickelte IEC 61499 konforme Architektur der Testumgebung für Automatisierungskonzepte in Anwendungen für intelligente Stromnetze.

schränkungen auferlegt und zugleich ihr Anwendungswissen schützt.“ Davon abgesehen, können in lang betriebenen Systemen nach einiger Zeit patentrechtliche Überlegungen Bedeutung annehmen. „Das macht es zum wichtigen Pluspunkt, dass die Ethernet Powerlink Standardization Group (EPSG) Inhaber sämtlicher relevanter Patente ist“, fügt Filip Andrén hinzu. „Daher werden die Nutzungsrechte an den Patenten als integraler Lizenzbestandteil automatisch übertragen und die Nutzer sind vor möglichen juristischen Bedrohungen sicher.“

POWERLINK ist Standard für Smart Grids

POWERLINK ist durch seine Offenheit nicht nur zukunftssicher, es eignet sich auch am besten für die Kommunikation mit abgesetzten Ein- und Ausgabeeinheiten in dezentralen Steuerungsarchitekturen wie 4DIAC. Durch einfaches Einführen von Objektklassen für Master- und Slave-Knoten und für die Umsetzung zwischen zeit- und ereignisabhängigen Vorgängen erreichten Filip Andrén und Thomas Strasser die nahtlose Integration in das offene Steuersystem bei voller Einhaltung der IEC 61499. Unter Verwendung von Service Interface Function Blocks (SIFBs) für

die Kommunikation über POWERLINK schufen die Wissenschaftler eine Kommunikationsumgebung, die einfach und schnell an unterschiedliche Hardware angepasst werden kann, ohne dabei Änderungen an der Software selbst erforderlich zu machen. In der zweiten Hälfte des Jahres 2012 werden diese SIFBs in Form von Open Source Implementierungen veröffentlicht und in 4DIAC integriert. Unter anderem wird dies die Grundlage für ein Projekt namens MAS (Multi Agent System) Netzwerk, in dem verteilte lokale Systeme ohne eine zentrale steuernde Intelligenz zusammenarbeiten werden. POWERLINK wird zum einzigen tatsächlich der IEC 61499 entsprechenden Standard für die höhere Datenkommunikation in intelligenten elektrischen Energieverteilungsnetzen.

Anwender

AIT Austrian Institute of Technology
 Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum Arsenal Ges.m.b.H.
 Giefinggasse 2, A-1210 Wien
 Tel. +43 50550-6279
www.ait.ac.at

Ethernet POWERLINK Standardization Group (EPSG)
 POWERLINK-OFFICE
 Schaperstraße 18, D-10719 Berlin
 Tel. +49 30 8508 8529
www.ethernet-powerlink.org



>> POWERLINK erfüllt als einziges Industrial Ethernet Protokoll unsere Anforderungen in Bezug auf Topologie-Unabhängigkeit, Möglichkeit der direkten Querkommunikation und Verfügbarkeit als Open Source. <<

Filip Andrén MSc, verantwortlich für die Implementierung