

Bild: LXinstruments

Bild 1:
TSCOE4 Server auf Auto-
matisierungspyramide

chisch organisierte SPS- und Linienleitsystem-Kommunikationssysteme. Gespräche mit Firmen der Automatisierungsbranche ergaben, dass sie bei Industrie 4.0 nur über geringe Erfahrungen verfügen. Projekte werden nach Aussagen der Kunden „nur mit zusätzlichem Aufwand und Spezialisten realisiert.“ Auch künftig wurde bis auf weiteres mit einem hohen Anteil zeichenkettenbasierter Kommunikation gerechnet. Um die Testsysteme für Industrie 4.0 weiterzuentwickeln und die vorhergesagten Änderungen vorzubereiten, konnte nicht auf dem noch geringen Erfahrungsschatz unserer Projektpartner aufgebaut werden. Wir suchten nach einem Spezialisten, der näher an der Thematik ist. Hier half das Kompetenzzentrum Mittelstand 4.0 des Fraunhofer IPA in Stuttgart.

Zusammen mit den Spezialisten wurden verfügbare und denkbare Kommunikationstechnologien und Standards verglichen – Herzstück im Umfeld von Industrie 4.0. Es wurden unter anderem Hermes, MTConnect, DDS und OPC-UA in den Vergleich einbezogen. Auf Grundlage des Vergleichs wurde eine Entscheidung für den Einsatz von OPC-UA getroffen. Kurz zum Hintergrund OPC UA: OPC-Unified Architecture (OPC UA) ist ein Datenaustauschstandard, der in Zusammenarbeit von Herstellern, Anwendern, Forschungsinstituten und Konsortien spezifiziert wurde, um eine sichere, zuverlässige, hersteller- und plattformunabhängige Kommunikation und betriebssystemübergreifenden Datenaustausch zwischen Produkten unterschiedlicher Hersteller zu ermöglichen.

Monitoring und die Remote-Kommunikation integrieren

Für die weitere Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut wurde die Begleitung des Projekts im Rahmen von Workshops vereinbart. Weiter stellte sich die Frage: Wie kann OPC-UA sinnvoll mit dem Operator Interface TSCOE4 von LXinstruments verwendet werden? TSCOE4 bietet für OPC-UA zwei sinnvolle Einsatzmöglichkeiten: Das Monitoring und die Remote-Kommunikation von Zyklusfunktionen für SPS oder Linienleitsysteme. Der System-Monitor von TSCOE4 ist die zen-

trale Instanz, an der sich ereignis-interessierte Kunden-Plugins anmelden können. Das Monitoring liefert wichtige Informationen über den Zustand des Testsystems und kann von TSCOE4 angezeigt oder aufgezeichnet werden. Mit der Aufzeichnung wird der Anwender beispielsweise beim Suchen und Beheben von Fehlern unterstützt.

Unterliegt das Testsystem beispielsweise einer Temperaturüberwachung, die während einer Geisterschicht den vordefinierten Toleranzbereich verlässt, so liefern *MonitorEventSource.Temperature* und *MonitorEventType.Critical* die Ursache für einen drohenden Systemausfall. Mit *MonitorData.Text* können Informationen über Anfragen und Antworten von SPS-Telegrammen bearbeitet werden. Das Informationsmodell des OPC-UA bietet die Möglichkeit, sich auf grundsätzlich beliebige Daten anzumelden, um sich über Statusänderungen zu informieren. Somit sollte der TSCOE4-Monitor in das OPC-UA-Datenmodell integriert werden.

Das Testsystem über OPC-UA fernsteuern

Neben den Systembefindlichkeiten muss das Testsystem seine Fernsteuerbarkeit über den OPC-UA-Standard offenlegen. Der Leitlinienrechner liefert Informationen über die Produktauswahl und veranlasst direkt oder über die SPS den Teststart. Die SPS benötigt das Testergebnis, um das Produkt im Fehlerfall zu kennzeichnen und aus der Produktlinie auszuleiten. Die Abläufe sind recht unterschiedlich. Im Kern aber wird das DUT ausgewählt, die Seriennummer ermittelt und vorzeitig der Testvorgang gestartet oder beendet. Über das OPC-UA-Informationsmodell lässt sich die Server-Funktionalität offenlegen. Damit war neben dem Monitoring das zweite Arbeitspaket für die Anbindung an OPC-UA definiert. Im nächsten Schritt wurden die Rahmenbedingungen der Realisierung definiert. Dazu musste ermittelt werden, welche Standardbibliotheken in unserer Entwicklungsumgebung verwendet werden können.

Es gibt bereits kommerzielle Produkte, allerdings hängt die gesamte Testsystemsoft-

You CAN get it...

Hardware und Software für CAN-Bus-Anwendungen...

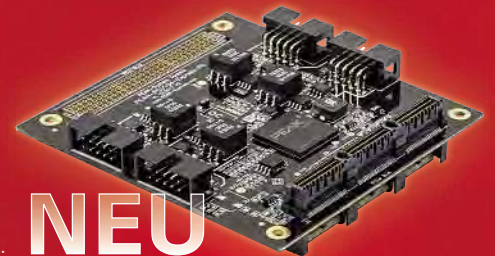


PCAN-M.2

NEU

CAN-FD-Interface für M.2-Steckplätze. Erhältlich als Ein-, Zwei- und Vierkanalkarte inklusive Software, APIs und Treiber für Windows® und Linux.

ab 240 €



NEU

PCAN-PCI/104-Express FD

CAN-FD-Interface für PCI/104-Express-Systeme. Erhältlich als Ein-, Zwei- und Vierkanalkarte inklusive Software, APIs und Treiber für Windows® und Linux.

ab 290 €



PCAN-Explorer 6

Software zur Steuerung, Simulation und Überwachung von CAN-FD- und CAN-Bussen ■ Aufzeichnung und Wiedergabe ■ Automatisierung mit VBScript und Makros ■ Verständliche Darstellung der ID und Daten

ab 510 €

Alle Preise verstehen sich zzgl. MwSt., Porto und Verpackung. Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

www.peak-system.com



Otto-Röhm-Str. 69
64293 Darmstadt / Germany
Tel.: +49 6151 8173-20
Fax: +49 6151 8173-29
info@peak-system.com

Name	Hermes Standard	MITConnect	DDS	OPC-UA
Ziele	Direkte M2M Kommunikation in der Linie Austausch Platinen-bezogener Informationen zwischen SMT-Anlagen Leiterplattenidentifikation über am Linieneingang generierte Boards-Ids	Monitoring und Datenanalyse zwischen Werkzeugmaschinen und SW Anwendungen	Organisation Verteilter Systeme	Schaffung von Industrie 4.0 Standards für horizontale und vertikale Integration vom Sensor bis in die ERP-Anwendungen
Verfahren		Nur-Lesezugriffe für Internetzugriffe	Middleware zur datenzentrierten Kommunikation in hochdynamischen Verteilten Systemen	Informationsmodellierung und Mechanismen zur standardisierten, synchronen oder asynchronen, verteilten Kommunikation
Organisation	Hermes Standard Initiative	MITConnect Institute	Object Management Group (OMG)	OPC Foundation
Protokolle/Interfaces	TCP/IP und XML Nachrichtenbasierend ohne stehenden Informationsserver Vorgabe fester Nachrichtentypen	RESTful Interface	Asynchrone, Pub/Sub- basierte Kommunikation	SOA Transport über etablierte Standards wie TCP/IP für den Austausch von Live- und historischen Daten, Kommandos und Ereignissen (Event/Callback)
Norm	IPC-SMEMA-9851	MIT-Connect	DDS-Standard	DIN EN 62541
Standardisierungsart	Offen	Open Source	OMG Standard	IEC
Bekanntheit/Verbreitung (+/0/-)	- Erstversion April 2017	0 Nordamerika verbreitet	0 Nordamerika verbreitet	+
Übertragungssicherheit/Authentifizierung (+/0/-)	0 Keine Vorgaben, eigene proprietäre Implementierungen	- Keine Authentifizierung möglich- stateless	0 Unbekannt	+
Einführungsaufwand (+/0/-)	0 Kann nicht abgeschätzt werden	0 Proprietäre Adapter zu entwickeln	0 Keine Implementierungen bekannt	- Keine standardisierten Datenmodelle Hochkomplex

Bild 2: Vergleich verschiedener Protokoll-Standards.

ware vom Lizenzierungsmodell und der Updatestrategie des Anbieters ab. Um Kosten- und Risikofaktoren zu umgehen, entschieden wir uns für die Bibliothek open62541. Neben open62541 gibt es weitere Open-Source-Bibliotheken, die allerdings aufgrund der .NET Entwicklungsumgebung nicht infrage kamen. Die Bibliothek open62541 basiert auf C, allerdings ist die Anwendung mit C# geschrieben. Ein Wrapper vereint beide Programmiersprachen. Die Bibliothek verarbeitet komplexe Strukturen mit ressourcenschonenden Unions und bietet einen großen Funktionsumfang. Deshalb implementiert der open62541-Wrapper einen für die Realisierung der Anforderungen notwendigen eingeschränkten Funktionssatz. In der Entwicklungsphase wurde der Quellcode für die Anbindung verkürzt, die Speicherverwaltung gekapselt und der objektorientierte Ansatz von C# unterstützt. Entstanden ist das *open62541Wrapper.UaModel*. Aufrufmethoden, Knoten und Knotentypen ließen sich einfach erstellen, wie das Code-Fragment zeigt:

```
var methodStatusType = new OpcVariableTypeNode
{
    BrowseName = "AsyncMethodStatusType",

```

Description = "Type of callback function.",
DisplayName = "AsyncMethodStatusType"

```
};
Server.AddNode(methodStatusType);
```

Hier entsteht der Variablentyp *methodStatusType*, der über das Attribut *BrowseName* identifiziert werden kann und innerhalb des Knotenbaumes mit *DisplayName* und *Description* visualisiert wird. Das so erzeugte Objekt wird der Server-Methode *Server.AddNode* übergeben und kann somit für eine Ableitung eines Variablen-Knotens genutzt werden. Die Entstehung dieser Baumstruktur basiert auf einem Informationsmodell, das im nachfolgenden Abschnitt für unsere Anwendung erläutert wird.

Vor dem eigenen Informationsmodell prüfen wir, ob bereits definierte OPC-UA Informationsmodelle (Companion Specifications) nutzbar waren. Das hätte eine deutlich höhere Akzeptanz bei den Schnittstellenpartnern. Es zeigte sich, dass die verfügbaren Spezifikationen Ableitungen aus bereits bestehenden Standards waren und unsere Anforderungen nicht abbildeten.

Entstanden ist ein eigenes Informationsmodell, das sowohl Monitoring als auch Fernsteuerbarkeit eines LXinstruments-Testsystems enthält. Das entwickelte Modell kann als XML-Datei zur Verfügung gestellt werden, um eine Anbindung an unser System zu erleichtern. Im letzten Schritt wurde das Informationsmodell in einem Server-Plugin für OPC-UA implementiert und die Integration in die bestehende TSCOE4-Softwarearchitektur realisiert. // HEH

LXinstruments

WavePro HD Oszilloskope



HD
4096

12-Bit Auflösung bis 8 GHz!

NEU – WavePro HD Serie

- 12-Bit Auflösung ohne Kompromisse
- 2,5 GHz – 8 GHz Bandbreite
- 20 GS/s Abtastrate
- 5 Gpts schneller Speicher
- Extrem geringes Rauschen
- Sehr hohe Signalreinheit