

XML in Automation – Call for Papers

Titel des Abstract:

Verbesserung der Interoperabilität und Steigerung der Verfügbarkeit von Steuerungssystemen mit Ethernet-TCP/IP, XML und SOAP

Autor:

Name: Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath
Adresse: Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik (wbk), Universität
Karlsruhe (TH), Kaiserstraße 12
Ort: 76128 Karlsruhe
Tel.: (0721) / 608-4011
e-mail: dieter.spath@mach.uni-karlsruhe.de

1. Co-Autor:

Name: Dipl.-Ing. Robert Landwehr
Adresse: Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik (wbk), Universität
Karlsruhe (TH), Kaiserstraße 12
Ort: 76128 Karlsruhe
Tel.: (0721) / 608-4013 / 4011
e-mail: Robert.Landwehr@mach.uni-karlsruhe.de

2. Co-Autor:

Name: Dipl.-Ing. Christoph Gönzheimer
Adresse: Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik (wbk), Universität
Karlsruhe (TH), Kaiserstraße 12
Ort: 76128 Karlsruhe
Tel.: (0721) / 608-4013 / 4011
e-mail: Christoph.Gönzheimer@mach.uni-karlsruhe.de

Kurzfassung:

(1) Problem- und Prozessbeschreibung

Aufgrund der Globalisierung der Märkte können Unternehmen nicht mehr isoliert voneinander betrachtet werden. Sie sind vielmehr räumlich verteilte Produktionsnetzwerke, in denen neben dem eigentlichen Produktionsprozess der schnelle und sichere Austausch von Produktions- und Maschinendaten zwischen Applikationen, Produktionssystemen und übergeordneten Systemen an Bedeutung gewinnt. Übergeordnete Systeme, wie beispielsweise Serviceinformationssysteme (SIS), unternehmensübergreifende ERP-Systeme und Produktionsleitsysteme (PLS), müssen in Zukunft hierfür über ein Intranet oder ein Extranet auf die Daten aus dem Prozess zugreifen.

Die Durchgängigkeit der einzelnen Systeme wird aus diesem Grund immer wichtiger. Beispielsweise möchten externe (Service-) Dienstleister auf das von ihnen zu betreuende Produktionssystem von außen auf die Serviceparameter und Maschinendaten zugreifen können. Hierfür müssen Schnittstellen an den System- und Netzwerkübergängen erstellt und ständig gepflegt werden, was immense laufende Kosten verursacht.

Durchgängiges Ethernet/TCP/IP (Industrial Ethernet) verspricht hier eine Lösung, doch in der Technik ist es zumeist so, dass verschiedene Hersteller unterschiedlicher Hardware mittlerweile eine Kopplung an Ethernet zulassen, doch meist eigene Protokolle auf Layer 7 der ISO/OSI Norm implementieren. Eine herstellerunabhängige Vereinbarung um Produktions(steuierungs)daten auf Layer 7 auszutauschen ist bisher auch von den offenen Verbänden wie der IAONA, ODVA oder IDA noch nicht in Sicht. Es fehlt also an der Interoperabilität zwischen den Ethernet-fähigen Automatisierungskomponenten.

(2) Stand der Technik

Es gibt verschiedene Lösungen um Datenferntransport und Funktionsfernaufrufe über Ethernet/TCP/IP zu ermöglichen. Auf Rechnerebene haben sich in den letzten Jahren CORBA und COM/DCOM (OPC) durchgesetzt. Doch diese beiden Protokolle sind um entfernte Objekte dezentral anzusprechen, auf Grund viele Hemmnisse nicht für die Migration auf ein Automatisierungsgerät geeignet. Ein Zugriff über Firewalls wird aufgrund der dynamisch vergeben Ports im TCP/IP Protokoll bei diesen Protokollen verhindert.

Es existiert noch kein Ansatz für ein erweiterbares Protokoll zum Datenfernaustausch in Automatisierungsnetzwerken. Ein solches Protokoll muss einheitlich, erweiterbar, zukunftssicher, herstellerunabhängig, einfach zu implementieren und sicher gegen Missbrauch sein.

(3) Neuer Lösungsansatz und Kernaussagen

1.1 XML

XML bietet einen frei erweiterbaren Standard um Daten jeglicher Art strukturiert zu beschreiben. XML wird über das Protokoll des WorldWideWebs (HTTP) übertragen und kann daher im Gegensatz zu CORBA und COM Firewalls durchdringen.

1.2 SOAP, Webservices (Kommunikation über HTTP)

Das Simple Object Access Protocol (SOAP) bietet die Möglichkeit Daten und Funktionsaufrufe über Betriebssystemsgrenzen hinweg mittels TCP/IP und HTTP (das WorldWideWeb arbeitet mit dem HyperText Transfer Protoco) zu übertragen. Das Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik entwickelt Software und Hardware in diesem Bereich.

(4) Einsatzbereiche und Betriebserfahrungen

1.3 Anpassung vorhandener Steuerungen und Steuerungskomponenten an ein Ethernet/SOAP Protokoll

Mit SOAP und XML können bereits vorhandene Automatisierungskomponenten einfach webfähig gemacht werden. Bei einem späteren Hardwareupdate der Komponente muss nur die lokale Softwarekomponente geändert werden. Der Zugriff über XML und SOAP kann damit unverändert bleiben.

Zur Evaluierung hat das Institut einen Bosch-SCARA-Roboter webfähig gemacht. Die Prozessvisualisierung und Prozesssteuerung wird über XML strukturiert und mittels SOAP an die Steuerung übertragen. Die Übertragung durchdringt die Firewall der Universität und des Instituts.

Weitere Implementierungsarbeiten des Instituts gehen in Richtung SPS. Hier wird eine Siemens SPS (315-2DP mit CP343-1 IT) über das Simple Object Access Protocol (SOAP) Webfähig gemacht.

Hier soll im Rahmen des Vortrags ein Konzept vorgestellt werden, wie ein Datenaustausch und Funktionsfernaufruf von verschiedenen programmierbaren Ethernetkomponenten unterschiedlicher Hersteller durch ein SOAP-Stack ermöglicht wird.

1.4 Vollständig verteilte Steuerungssysteme auf der Basis horizontaler Sensor-Aktor-Kommunikation über TCP/IP

Der Vortrag stellt einen Ansatz vor, der alle Steuerungskomponenten einer Anlage mit Ethernet und TCP/IP vernetzt und die Prozesslogik auf alle Komponenten des Steuerungssystems verteilt. Dafür trägt jede Komponente einen kleinen Microcontroller, der die Elemente des Steuerungssystems webfähig macht, und eine kleine intelligente Einheit darstellt. Die Kommunikation (Meldungen, Befehle) wird mittels XML strukturiert und über das SOAP Protokoll übertragen.

In dem Vortrag soll darüber hinaus auch kurz auf die Echtzeitfähigkeit von SOAP und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) solcher neuartiger Steuerungsnetzwerke auf eingegangen werden.

1.5 Sicherheitsaspekt beim Datenaustausch über SOAP

Abschließend wird ein Konzept zur Authentifizierung aller SOAP Nachrichten vorgestellt werden, damit über ein durchgängiges Ethernet-Netzwerk in der Produktionsanlage vom Sensor bis ans Internet keine Unternehmensdaten nach außen dringen und unautorisierte Zugriffe auf die Daten von außerhalb wirksam und sicher verhindert werden.

Kurzbiographie:

Dieter Spath, o.Prof. Dr.-Ing.

o.Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath studierte Maschinenbau an der TU München. Nach mehrjähriger Forschungstätigkeit (1976 bis 1981) am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (IWB) promovierte er 1981 zum Dr.-Ing. Von 1981 bis 1992 war er in verschiedenen leitenden Positionen der Kasto-Gruppe tätig. 1988 wurde er dort Geschäftsführer. 1992 erhielt er die Berufung zum Ordinarius für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik an der Universität Karlsruhe (TH). Von 1996 bis 1998 war er Dekan der Fakultät für Maschinenbau der Universität Karlsruhe (TH). Gleichzeitig leitet er zusammen mit o.Prof. Dr.-Ing. Hartmut Weule und Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schmidt das Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik (wbk) an der Universität Karlsruhe. Die wissenschaftliche Betreuung der Forschungsgruppen Produktionsinformatik & Qualitätsmanagement und Betriebsplanung & Organisation sowie des institutsinternen Rechenzentrum obliegt Prof. Spath.

Seit 1997 ist er Mitglied des Senatsausschusses und des Bewilligungsausschusses für Sonderforschungsbereiche bei der DFG. Prof. Spath initiierte die Gründung des Biz-Talk-Competence-Center Karlsruhe e.V. und ist Vorsitzender der Initiative.

Robert Landwehr, Dipl.-Ing.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik der Universität Karlsruhe (TH), Deutschland.

Als wissenschaftlicher Mitarbeiter von Professor Spath beschäftigt sich Robert Landwehr mit den Bereichen der Industriellen Automatisierung, deren Netzwerke und Programmierung von PLC-gesteuerten Anlagen. Im Rahmen seiner Tätigkeiten hat er mehrere Industrieprojekte und öffentlich geförderte Forschungsprojekte erfolgreich begleitet. Vor seiner Tätigkeit für das Institut hat Herr Landwehr im Hauptwerk von damals Daimler-Benz in Stuttgart seine Diplomarbeit im Bereich geometrisches Reverse Engineering erstellt. Er studierte Maschinenbau an der Universität Karlsruhe.