



KATHOLIEKE UNIVERSITEIT
LEUVEN

OPC UA zur Steuerung boden-basierter Observatorien

Die katholische Universität Leuven in Belgien verwendet OPC UA als Kommunikationsplattform

Hintergrund

Astronomische Observatorien sind komplexe, verteilte Echtzeitsysteme, die eine große Bandbreite von Technologieeinheiten umfassen. Traditionell wurden diese Systeme von speziell entwickelten Hardware- und Softwarelösungen gesteuert. Moderne Teleskope hingegen profitieren immer mehr von kommerziellen Standardkomponenten, um die F&E- und Pflegekosten unter Kontrolle zu bekommen. Die Integration von industriellen Automatisierungskomponenten, wie speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPSen) und Visualisierungssoftware, wurde lange Zeit mangels geeigneter industrieller Kommunikationstechnologien vermieden. Mit Erscheinen des neuen Standards Unified Architecture (OPC UA), sind diese Limitierungen nun ausgeräumt und zusätzlich ist eine neue, mächtige Funktionalität verfügbar. Die intensive



Verwendung von standardisierten Kommunikationsparadigmen und die Informationsmodellierung von UA eröffnet den Ingenieuren der katholischen Universität Leuven die Möglichkeit von ihrer traditionellen, selbstentwickelten Kommunikationslösung auf einen leistungsfähigen Industriestandard zu wechseln. Im Mercator Teleskop des internationalen Observatoriums in La Palma auf den Kanarischen Inseln, Spanien wird erstmalig eine derartige UA Kommunikation eingesetzt.



Verwendung von standardisierten Kommunikationsparadigmen und die Informationsmodellierung von UA eröffnet den Ingenieuren der katholischen Universität Leuven die Möglichkeit von ihrer traditionellen, selbstentwickelten Kommunikationslösung auf einen leistungsfähigen Industriestandard zu wechseln. Im Mercator Teleskop des internationalen Observatoriums in La Palma auf den Kanarischen Inseln, Spanien wird erstmalig eine derartige UA Kommunikation eingesetzt.

Aufgabe

Ein Team von Softwareentwicklern untersucht die Möglichkeiten von UA und prüft dessen Eignung als Backbone für ein verlässliches und skalierbares Steuerungssystem des Observatoriums. Mit verschiedenen OPC UA Produkten und Software Development Kits werden funktionale Tests und Performance-Messungen durchgeführt, um zu verifizieren ob die OPC UA Spezifikation alle Anforderungen abdeckt und ob die am Markt verfügbaren Implementierungen genügend ausgereift sind, um eine funktionale Infrastruktur aufzubauen. Nach erfolgreicher Evaluierung will die Universität die OPC UA Technologie in zwei Anwendungen zum Einsatz bringen: zur Steuerung einer neuen wissenschaftlichen Kamera und im Motion-Control-System des Tertiärspiegels des Teleskops. Das C++ SDK von Unified Automation wurde ausgewählt, weil es von allen am Markt erhältlichen Toolkits den größten Funktionsumfang bietet und weil es die strikten Performance- und Portierungsanforderungen der Teleskopinfrastruktur erfüllt.

Ergebnis

Forscher der KU Leuven bewerten OPC UA als uneingeschränkt geeignete „Backbone“-Kommunikationstechnologie für Steuerungssysteme in boden-basierten Observatorien. Im Sinne einer universellen Middleware ist OPC UA naturgemäß auf die Interaktion zwischen Komponenten in einem heterogenen und verteilten Steuerungssystem zugeschnitten. Die Ingenieure implementieren die Steuerung des neuen wissenschaftlichen Instrumentariums und die neue Anbindung für den Tertiärspiegel des Mercator Teleskops auf Basis kommerzieller SPSen mit integriertem OPC UA Server. Das C++ SDK von Unified Automation wird verwendet, um die SPSen innerhalb der Scientific Linux Infrastruktur des Observatoriums zu integrieren. Die positiven Ergebnisse führten zur Entscheidung in den kommenden Jahren das gesamte Steuerungssystem des Mercator Teleskops auf OPC UA umzurüsten wobei das Unified Automation SDK den Grundstein bildet.

Unified Automation GmbH

O'Brien Str. 2 • 91126 Schwabach • Germany

Tel: +49 911 495 25000 • Fax: +49 911 495 25009

info@unifiedautomation.com • www.unifiedautomation.com

OPC UA Hintergrund

OPC UA ist der Nachfolger aller „klassischen“ OPC Standards, die ursprünglich von der OPC Foundation entwickelt wurden, um industrielle SPSen mit SCADA und HMI Systemen (Human Machine Interface) zu verbinden. Neben der Spezifikation wurde eine Sammlung von Softwarekomponenten freigegeben. Die Kommunikations-Stacks in ANSI C/C++, JAVA und C#.NET

implementieren die Low-Level Funktionalität. Nachrichtensignierung und -verschlüsselung basiert auf WS-SecureConversation und Authentifizierung wird über X.509 Zertifikate kontrolliert. Die wesentlichste Eigenschaft von OPC UA ist die intensive Unterstützung der Modellierung von Informationen. Informationseinheiten (Nodes) und deren Beziehungen

untereinander (References) können definiert werden und sind über den Adressraum im Netzwerk erreichbar, während ihre Semantik formal in Namensräumen beschrieben ist. Nicht nur die Daten selbst sondern auch Meta-Daten können abgebildet und über das Kabel transportiert werden. Eine Node hat verschiedenste Attribute und kann ein Objekt, eine Vari-

able, eine Methode oder einen Typ desgleichen repräsentieren. Oberhalb des Stack ist das SDK verantwortlich für die High-Level Funktionalität wie Dienstbearbeitung und Adressraumverwaltung.

Eingesetzte Produkte von Unified Automation

Geschwindigkeit: Read (UInt32)

Nodes/Call	Time/Call
10	1.457 ms
100	1.831 ms
1000	5.868 ms

Linux 64Bit auf 4Kern3GHz über 1Gbit ohne Security

Die Entwickler der KU Leuven verwenden das **C++ based OPC UA SDK/Toolkit**, um portable OPC UA Server und Clients zu entwickeln. Beide Seiten, Client und Server verwenden eine identische C++ UA Basisbibliothek. Diese Bibliothek kapselt die rohen ANSI C Typen des OPC UA Stack und bietet komfortable C++ Klassen an. Damit wird

die Implementierung stark vereinfacht und eine effiziente Integration in bestehende C++ Applikationen wird ermöglicht. Neben der Vereinfachung der UA Stack API implementiert das SDK allgemeine Funktionalität, die in allen UA Anwendungen benötigt wird, wie Utility- und Hilfsklassen, gesicherter Verbindungsaufbau und Verwaltungsfunktionen.

OPC Unified Architecture

- IEC 62541
- Plattformunabhängig
- Wiederverwendbar
- Skalierbar
- Kommunikationsparadigmen
- Komplexe Daten
- Alarme und Events
- Audit Aufzeichnung
- Historische Archive
- Zuverlässig
- Ortsunabhängig

Weiterhin zeigt das SDK anhand von Beispielcode allgemeine Anwendungsszenarien.

Über KU Leuven

Die katholische Universität Leuven (oder KU Leuven) wurde im Jahr 1425 gegründet und ist heute Belgiens größte Universität. Neben ihren vielen Lehrstühlen und

Divisionen ist das Institut für Astronomie, ein international anerkanntes Expertencenter in der stellaren Astrophysik. Das Institut betreibt das halb-automatische 1,2m Mercator Teleskop auf den kanarischen Inseln und ist Mitglied vieler internationaler Vereinigungen, die weltweit die fortschrittlichsten wissenschaftlichen Instrumente für boden- und weltraumbasierte Einsatzbereiche bauen.



KATHOLIEKE UNIVERSITEIT
LEUVEN

Über Unified Automation

Als führender Anbieter von OPC UA Software vertreibt Unified Automation UA-fähige Produkte, Cross-Plattform Toolkits und Entwickler-Frameworks in unterschiedlichen Programmiersprachen ANSI C, C++, JAVA und C#.NET sowie für verschiedene Plattformen Windows, Linux, VxWorks, QNX, RTOS, und vielen embedded OS. Der Zielmarkt der OPC UA Produkte reicht von Herstellern

eingebetteter Geräte bis hin zu Entwicklern von Unternehmensanwendungen. Unified Automation sieht sich als Technologieanbieter im Bereich OPC-basierter Kommunikation. Die Software Development Kits (SDK) werden weltweit als Basis für OPC UA Produkte nahezu aller großen und vieler kleinen Automatisierungshersteller eingesetzt.

Unified Automation GmbH

O'Brien Str. 2 • 91126 Schwabach • Germany

Tel: +49 911 495 25000 • Fax: +49 911 495 25009

info@unifiedautomation.com • www.unifiedautomation.com