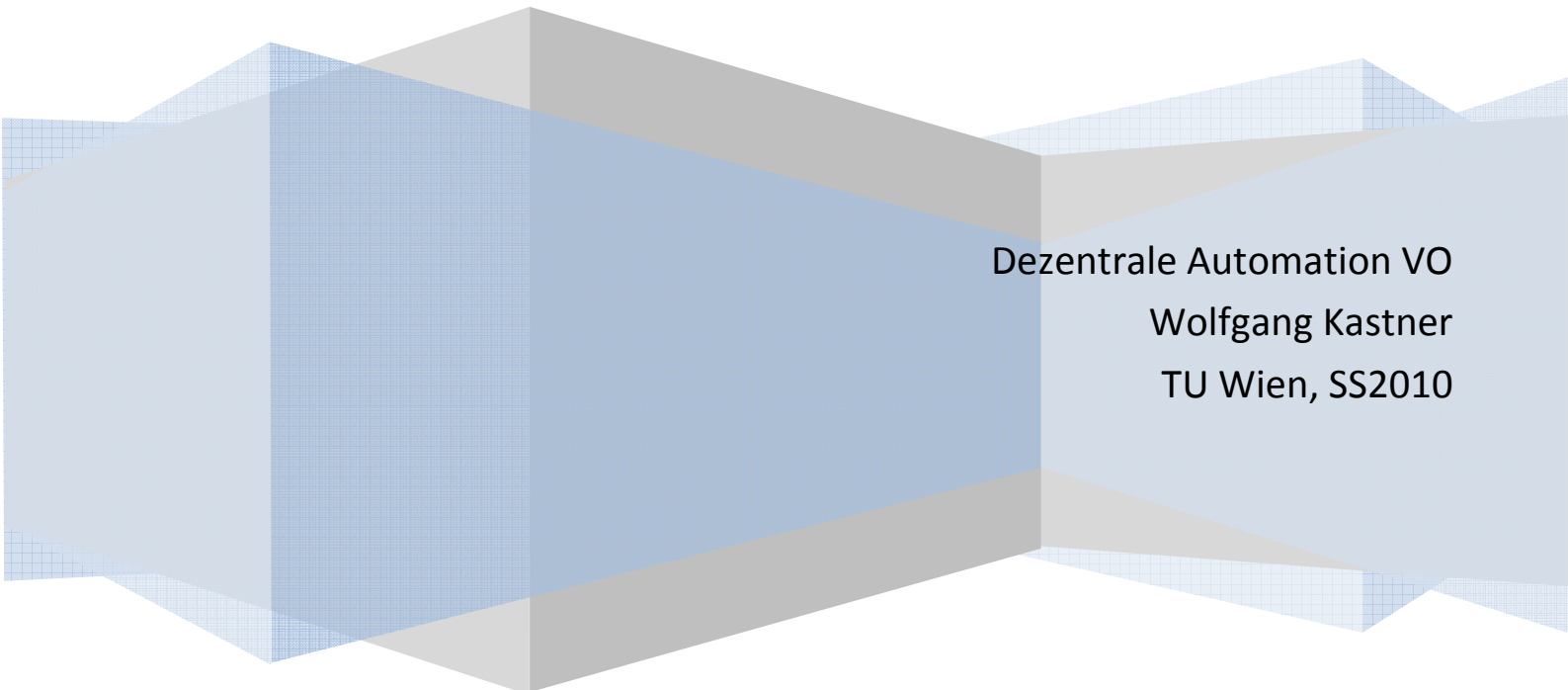


OLE for Process Control

Unified Architecture

Service Sets und Profile

Martin Schenk



Dezentrale Automation VO
Wolfgang Kastner
TU Wien, SS2010

Überblick OPC

Bei OLE for Process Control – abgekürzt OPC – handelt es sich um eine standardisierte Software-Schnittstelle zum Datenaustausch. Anwendung findet OPC hauptsächlich in der Automationstechnik, wo die Technologie herstellerunabhängig die Kommunikation zwischen Geräten ermöglicht.

Wie der Name schon verrät basiert OPC auf dem OLE-Objektsystem, das von Microsoft entwickelt wurde. OLE steht für Object Linking and Embedding und findet seit vielen Jahren bereits Einsatz in gängiger Software wie z.B. Microsofts Office-Suite. OLE ermöglicht es beispielsweise, eine Microsoft Excel-Tabelle in ein Microsoft Word-Dokument direkt einzufügen und gegebenenfalls auch zu bearbeiten.

Zur Kommunikation verwendet OPC die DCOM (Distributed Component Object Model)-Technologie, welche eine Weiterentwicklung der ursprünglichen Microsoft OLE-Technik darstellt. Ein wesentlicher Vorteil von DCOM besteht darin, dass für OPC-Anwendungen die Lokalität der Gegenstelle transparent ist, d.h. es ist gleichgültig, ob Daten vom eigenen Adressraum, einem anderen Prozess auf dem selben System oder einem Prozess auf einem entfernten System, das über TCP/IP verbunden ist, stammen. DCOM ermöglicht es, Funktionen und Objekte einer Applikation anderen Applikationen zur Verfügung zu stellen – auch wenn diese, wie erwähnt, gar nicht am selben System laufen.

Der OPC-Standard definiert bestimmte DCOM-Objekte, die eine Applikation zur Verfügung stellen muss, um OPC-konform zu sein.

Genauer besteht OPC aus folgenden Spezifikationen:

- OPC DA (Data Access): Übertragung von Echtzeitwerten über OPC (DCOM basierend). Dies ist die am häufigsten genutzte OPC-Spezifikation.
- OPC A/E (Alarms and Events): Spezifikation zur Übertragung von Alarmen und Ereignissen (Alarms & Events).
- OPC HDA (Historical Data Access): Spezifikation zur Übertragung historischer Werte.
- OPC DX (Data eXchange): Spezifikation zur direkten Kommunikation zwischen OPC Servern.
- OPC Command: Spezifikation zur Ausführung von Befehlen (= Kommandos).

Abgesehen davon gibt es noch folgende zwei Spezifikationen:

- OPC XML DA: Spezifikation zur XML- basierten Übertragung von Echtzeitwerten (über eine SOAP-Schnittstelle). Diese Spezifikation ist der Vorläufer von OPC UA. Da früh bekannt wurde, dass eine DCOM-unabhängige Spezifikationen in Form von OPC UA geplant ist, verbreiteten sich OPC XML DA Server nur gering.

- OPC UA (Unified Architecture)

Letzteres ist der Ansatz, alle bisher genannten Spezifikationen unter einer plattformunabhängigen (und damit Microsoft DCOM-unabhängig) Spezifikation zu vereinen. Die erste Version der Unified Architecture wurde 2006 präsentiert. Gründe um auf die DCOM-Abhängigkeit zu verzichten waren unter Anderem:

- Häufige Konfigurationsprobleme mit DCOM,
- Keine konfigurierbaren time-outs,
- Beschränkt auf Microsoft Windows,
- Der Sicherheitsaspekt wird bei DCOM nicht hinreichend berücksichtigt,
- DCOM ist allein in Microsofts Hand; man hat weder Einblick noch Einfluss in künftige Entwicklungen
- DCOM ist Closed-source, gefundene oder bestehende Bugs können nur von Microsoft behoben werden

Mit OPC UA werden Nachrichten über XML ausgetauscht. Um die OPC-Funktionen anzubieten werden Services implementiert – OPC UA kennt 34 verschiedene Services. Diese werden durch die Web Service Description Language (WSDL) in Ein- und Ausgabeformat (Request/Response-Messages) beschrieben.

Service Sets in OPC Unified Architecture

Die 34 definierten Services in OPC UA werden zusammengefasst durch Service Sets. Diese sind:

- Discovery Service Set
- Secure Channel Service Set
- Session Service Set
- Node Management Service Set
- View Service Set
- Query Service Set
- Attribute Service Set
- Method Service Set
- Subscription Service Set
- Monitored Item Service Set

Discovery Service Set

Das Discovery Service Set bietet Services für Applikationen, um Server und Endpoints zu finden.

Enthaltene Services: FindServers, GetEndpoints, RegisterServer

Secure Channel Service Set

Wie der Name schon sagt definiert dieses Service Set sicherheitsrelevante Services die vom OPC-Kommunikationsstack behandelt werden. Diese müssen für eine sichere Kommunikation zwischen Client und Server sorgen.

Enthaltene Services: OpenSecureChannel, CloseSecureChannel

Session Service Set

Das Session Service Set definiert sicherheitsrelevante Services, die von der OPC UA-Applikation selbst gehandhabt werden, wie z.B. das Herstellen einer Session mit einem bestimmten User zwischen Client und Server. Auch der Wechsel eines für eine Session aktiven Users wird durch ein Service aus diesem Set möglich.

Enthaltene Services: Create, Activate, Close Session

Node Management Service Set

Dieses Service Set dient zum Hinzufügen und Löschen von Nodes und Referenzen zum Adressraum.

Enthaltene Services: Add and Delete Objects/References

View Service Set

Mit den Services aus diesem Set kann der Adressraum durchsucht werden. Dies geschieht mittels sog. Views; der Standard-View enthält den gesamten Adressraum.

Enthaltene Services: Browse, BrowseNext, Register and Unregister Nodes, TranslateBrowsePath

Query Service Set

Das Query Service Set enthält Services um Anfragen (Queries) an den Adressraum stellen zu können. Dies geschieht, wie beim View Service Set, mit einer View.

Enthaltene Services: QueryFirst, QueryNext

Attribute Service Set

Das Attribute Service Set ermöglicht das Lesen und Schreiben von Attributen. Auch die History von Attributen und Events kann aktualisiert werden (HistoryUpdate).

Enthaltene Services: Read, Write, HistoryRead, HistoryUpdate

Method Service Set

Mit diesem Service Set werden Methoden aufgerufen.

Enthaltene Services: Call

Subscription Service Set

Mit dem Subscription Service Set werden Subscriptions verwaltet. Es stellt auch Services zum Empfang der abonnierten Daten zur Verfügung.

Enthaltene Services: Create, Modify, Delete, SetPublishing, Publish, Republish, Transfer Subscriptions

Monitored Item Service Set

Mit den Services aus diesem Set kann angegeben werden, welche Daten zu seiner Subscription zurückgegeben werden.

Enthaltene Services: Create, Modify, Delete, SetMonitoring Mode, SetTriggering

Profile

OPC UA ermöglicht es, unterschiedliche Server-Profile anzugeben, um den Fähigkeiten und Eigenschaften verschiedener Hardware gerecht zu werden. Damit wird eine ausgezeichnete Scalability erreicht, da das Profilspektrum von Mainframes bis hin zu Embedded Systems reicht.

Profile werden in Teil 7 der OPC UA-Spezifikation definiert. Die Beschreibung beinhaltet die Ressourcen der OPC UA-Applikation in Hinblick auf Services, Kommunikationsstack und zugrunde liegendem Informationsmodell das die Applikation unterstützt.

Es besteht durchaus die Möglichkeit, dass noch weitere Profile zu den bestehenden hinzugefügt werden.

Als Beispiel gibt es für die Klasse der Embedded Devices die Profile Low End Device Server, Embedded UA Server und Standard UA Server. Ersteres definiert ein Grundgerüst an Funktionalität für Low-End-Geräte mit beschränkten Ressourcen. Die OPC-Kernfunktionen wie Adressraum- und Session-Verwaltung sowie Attribut-Services sind aber enthalten. Das Embedded UA Server Profil definiert außerdem z.B. Subscription Services. Um diesem Profil gerecht zu werden muss die Hardware mindestens 50 Megabytes an Hauptspeicher und eine CPU deren Leistung mit der eines Intel 486er vergleichbar ist vorweisen. Das Standard UA Server Profile schließlich definiert die meisten anderen gewöhnlichen Services (siehe Service Sets), wie die Discovery Services.

Literaturverzeichnis

http://de.wikipedia.org/wiki/OLE_for_Process_Control

<http://de.wikipedia.org/wiki/WSDL>

http://en.wikipedia.org/wiki/OPC_Unified_Architecture

http://www.opcfoundation.org/Default.aspx/01_about/01_what_is.asp?MID=AboutOPC

http://www.opcfoundation.org/Archive/4937ad63-2c8a-4642-abdc-9c889ca807e3/Presentations/OPC_ARC_Work_Group_June_2006.pps

<http://www.softing.com/home/en/industrial-automation/products/opc/unified-architecture/index.php>

http://videostar.osisoft.com/UC2009/presentations/SF09_PR_2_2_3 OPC_Maksumov.pps

Mahnke, Wolfgang; Leitner, Stefan-Helmut; Damm, Matthias: OPC Unified Architecture – Springer Verlag, 1. Edition, ISBN 978-3540688983 – via Google Books

ABB Corporate Research Center: Leitner, Stefan-Helmut; Mahnke, Wolfgang: OPC UA – Service-oriented Architecture for Industrial Applications, zu finden unter http://pi.informatik.uni-siegen.de/stt/26_4/01_Fachgruppenberichte/ORA2006/07_leitner-final.pdf

Stopper, Markus; Katalinic, Branko: Service-oriented Architecture Design Aspects of OPC UA for Industrial Applications. Von: Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2009 Vol II / IMECS 2009, March 18-20, 2009, Hong Kong, zu finden unter http://www.iaeng.org/publication/IMECS2009/IMECS2009_pp1809-1812.pdf