

Introduction in the PLCopen and OPC UA Communications Model

OPC Foundation and PLCopen combine their technologies to platform and manufacturer-independent information and communication architecture. This mix from OPC Unified Architecture (UA) and IEC 61131-3 creates interesting options for the realization of automation structures.

Objective is to increase the reusability of controllers and visualization modules and their communication - in the long run the efficiency of the engineering process clearly increases.

As an example imagine a PLC project running on different control platforms from different suppliers which seen from the outside by a visualization tool or MES/ERP from the axis look exactly the same: The IEC 61131-3 software model with all PLC objects and their detailed descriptions are illustrated in the OPC UA namespace by the work of the common working group by OPC UA.

Today there are still many old historically grown data exchange protocols being used in various industries. They offer little possibility to transport complex data and the extensibility is very limited. OPC Unified Architecture however, offers the basis for universal, secure and reliable network communication, i.e. provides the monitoring of configurable timeouts and connecting interruptions and encrypted communication. To use this communication as standard for the IEC 61131 environment will lead in many industries to a completely new form of information exchange: If an industry has defined a specific profile e.g. a data structure or a function block, then the question of secured and efficient data exchange and the reusability of the visualization objects is already solved. With the combination of PLCopen and OPC UA, an additional level of interoperability is standardized on top of IEC 61131-3.

The first step was to map the IEC 61131-3 software model to an OPC UA information model. This standardizes the way how controllers with integrated OPC UA server technology expose data structures and function blocks to OPC UA clients like HMIs. This first step was achieved in a very short time followed by first demonstrations.

When today an IEC 61131-3 control program is loaded on different control platforms from different control suppliers one can communicate with these controllers by using OPC UA and access process variables. The representation in the namespace of the OPC UA servers is however different from each platform: A visualization program must each time be adapted for each controller although the control code is identical. However, the expectation from the customers is that an identical control project also is accessed via OPC UA in the same way. Besides the accessibility to the instances of the controller variables, further metadata needs to be available. Descriptions how complex data structures are constructed, the type of function blocks used, and which variable are in or out parameters. Other metadata can be the number of tasks and

their cycle times. The entire IEC 61131-3 software model and the content of the controller programs are mapped into the OPC UA namespace. This namespace can be provided by an OPC UA server which is integrated into an embedded controller.

But why use OPC UA? With the Unified Architecture, OPC Foundation answers questions like:

- How to find a communication partner?
- How are data, metadata, and functionalities of the communication partner made available?
- How can communication be reliable, performant and independent of the operating system or the programming language?
- How can security aspects such as authentication and encrypting be ensured?

Unified Architecture offers the basis for universal, secure and durable network communication, i.e. provides the monitoring of configurable timeouts and connecting interrupts, encrypted communication and different communication protocols, are part of OPC UA. Many other organizations use OPC UA as a modern and efficient transport layer. PLCopen quickly recognized the possibilities, and adds to OPC UA by describing the contents, thus „what“, which should be exchanged: not only variables but also functions and metadata of the control logic.

The results from the working group are an important basis for the future: A HMI for example can now provide a picture template for a function block – this graphic element can now communicate directly with all controllers on which the function block is present. This clearly simplifies the engineering process.

After this basic work on the information model, further steps will include communication function blocks linking the controller directly to the OPC UA environment. For many branches this could mean an enormous simplification: nowadays control programmers often need to work with branch specific protocols. These protocols are each time adapted and extended to be able to support security and further data objects. With the combination of PLCopen and OPC UA, an additional level of interoperability is standardized on top of IEC 61131-3.

For more information check:

www.PLCopen.org

www.OPCFoundation.org



Einführung PLCopen und OPC UA Kommunikationsmodell

OPC Foundation und PLCopen kombinieren ihre Technologien zu einer plattform- und herstellerübergreifenden Informations- und Kommunikationsarchitektur. Der Mix aus OPC Unified Architecture (UA) und IEC 61131-3 schafft interessante Optionen für die Realisierung von Automatisierungsstrukturen. Zielsetzung ist die Wiederverwendbarkeit von SPS und Visualisierungs-Modulen und deren Kommunikation zu erhöhen – letztlich wird die Effizienz beim Engineeringprozess deutlich gesteigert.

Als Vision stellt sich ein SPS-Projekt auf unterschiedlichen Steuerungsplattformen unterschiedlicher Hersteller nach außen zur Visualisierung und den MES/ERP Ebenen vom Zugriff exakt identisch dar: Das IEC 61131-3 Informationsmodell mit allen SPS-Objekten und deren detaillierten Beschreibungen werden durch die Arbeit der gemeinsamen Arbeitsgruppe per OPC UA im Namensraum abgebildet.

Heute sind noch vielfältig alte historisch gewachsene Datenaustauschprotokolle in diversen Industriebranchen im Einsatz. Diese sind wenig flexibel und bieten wenig Möglichkeit auch komplexe Daten zu transportieren. Die Einweiterung ist sehr eingeschränkt. Im Gegensatz dazu bietet Unified Architecture die Basis für eine universelle und robuste Netzwerkkommunikation, d. h. alle notwendigen Merkmale, wie die Überwachung von Timeouts und Verbindungsunterbrechungen und verschlüsselte Kommunikation. Diese Kommunikation als Standard für die IEC 61131-Welt zu nutzen wird in vielen Branchen zu einer ganz neuen Form des Datenaustausches führen: Hat eine Branche ein spezifisches Profil z.B. in Form einer Datenstruktur oder eines Funktionsbausteins definiert, so ist die Frage des gesicherten effizienten Datenaustausches und der Wiederverwendbarkeit der Visualisierungsobjekte bereits gelöst. Mit den PLCopen/OPC Bausteinen wird Interoperability genormt auf dem IEC 61131-3 Standard definiert.

Den ersten Schritt hat die Arbeitsgruppe mit der Abbildung eines IEC 61131-3 Softwaremodells innerhalb eines OPC UA Informationsmodells bereits in sehr kurzer Zeit geschafft. Wird ein IEC 61131-3 Programm auf verschiedene Steuerungsplattformen von verschiedenen Steuerungsanbietern geladen, so kann man bereits heute auf diese Steuerungen per UA kommunizieren und die Prozessvariablen lesen und beschreiben. Die Darstellung im Namespace der UA-Server ist aber auf jeder Plattform unterschiedlich: Eine Visualisierung muss also für jede Steuerung immer wieder angepasst werden obwohl der Programmcode identisch ist. Die Erwartungshaltung der Kunden ist aber, dass ein identisches Projekt sich auch identisch im Zugriff per UA darstellt. Neben dem Zugriff auf die Instanzen der Steuerungsvariablen stehen nun direkt auch weitere Metainformationen zur Verfügung: Wie ist eine komplexe Datenstruktur aufgebaut, welche

Funktionsbausteine gibt es, welche Ein/Ausgangsparameter sind vorhanden. Abgerundet wird das mit weiteren Informationen über die Anzahl der Tasks, die Zykluszeiten etc. Es wird also das gesamte Informationsmodell in dem UA-Namensraum abgebildet. Warum ausgerechnet OPC UA?

Die OPC Foundation gibt mit Unified Architecture die Antworten auf Fragen nach dem "Wie":

- Wie kann der Kommunikationspartner gefunden werden?
- Wie sind verfügbare Daten, Metadaten und Funktionalitäten des Kommunikationspartners ermittelbar?
- Wie lässt sich performante Kommunikation, unabhängig vom eingesetzten Betriebssystem oder der Programmiersprache, erreichen?
- Wie können Sicherheitsaspekte wie Authentifizierung und Verschlüsselung gewährleistet werden?

Unified Architecture bietet damit die Basis für eine universelle und robuste Netzwerkkommunikation, d. h. alle notwendigen Merkmale, wie die Überwachung von Timeouts und Verbindungsunterbrechungen, verschlüsselte Kommunikation und wählbare Kommunikationsprotokolle, sind Bestandteile der OPC UA Implementierungen. Viele weitere Organisationen nutzen UA als moderne leistungsfähige Transportschicht, auch die PLCopen hat die Möglichkeiten frühzeitig erkannt und beschreibt den zu transportierenden Inhalt, also „was“ soll ausgetauscht werden: Nicht nur Variablen sondern auch Funktionen und Metadaten der Steuerungslogik.

Die Ergebnisse der Gruppe bilden eine wichtige Basis für die Zukunft: Eine Visualisierung kann sich z.B. nun ein Template für einen Funktionsbaustein erstellen – dieses grafisches Element kann direkt mit allen Steuerungen kommunizieren auf welchem der SPS-Funktionsbaustein vorhanden ist. Das Engineering wird deutlich vereinfacht.

Nach dieser Basisarbeit am Informationsmodell sollen im zweiten Schritt auch SPS-UA-Funktionsbausteine erstellt werden. Dies könnte für viel Branchen eine gewaltige Erleichterung bedeuten: Heute haben sich SPS-Programmierer häufig an vorgegebene Branchenprotokolle zu halten. Diese Protokolle werden immer wieder angepasst und erweitert um auch Security oder weitere Datenobjekte zu unterstützen. Mit den PLCopen/OPC Bausteinen wird Interoperability genormt auf dem IEC 61131-3 Standard definiert.

Weitere Informationen unter:

www.PLCopen.org

www.OPCFoundation.org



