Hochsprachen sind vor allem in der Informatik zu Hause und kommen für industrielle Lösungen oft nicht in Frage. Dabei verfügen Hochsprachen über spannende Konzepte und eine grosse Community, die bereits viele Problemstellungen in der Industrie gelöst haben. Gezielt eingesetzt, können diese Konzepte einen enormen Mehrwert für die Industrie bringen.

Trennung Logik und Realtime

IT trifft OT

In der industriellen Automatisierung bilden speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) die Grundlage vieler Systeme. Sie bieten robuste und zuverlässige Lösungen für eine Vielzahl von Anwendungen. Viele dieser Anwendungen können mit weniger restriktiven Zeitanforderungen auskommen und nur bestimmte Teile des Systems benötigen Echtzeitfähigkeit.

Mit der fortschreitenden Digitalisierung und dem Aufkommen des Internets der Dinge (IoT), gibt es heute Alternativen zu herkömmlichen SPSen. Mit IoT-Kopplern ist es möglich, I/O-Daten nahtlos über moderne Kommunikationsprotokolle wie MQTT oder OPC-UA zu übertragen. Diese Protokolle bieten erhebliche Vorteile hinsichtlich Skalierbarkeit, Flexibilität und Interoperabilität.

Ein markanter Unterschied zwischen traditionellen SPS-Systemen und modernen, auf Hochsprachen basierenden Systemen, liegt in der Datenverarbeitungsarchitektur. Während eine SPS in der Regel eine zyklische Datenverarbeitung verwendet, bei der Routinen in regelmässigen Abständen durchlaufen werden, verwenden Hochsprachen-Anwendungen eine ereignisgesteuerte Architektur. Hier wird Code als Reaktion auf bestimmte Ereignisse oder „Events" ausgeführt. Dies kann eine effizientere Ressourcennutzung ermöglichen und bietet häufig eine intuitive Programmierumgebung.

Vorteile:
+ Automatisierte Tests
+ Pipeline und Deployment
+ Toolset
+ Open-Source-Software
+ Verteilte Systeme
+ Herstellerunabhängigkeit

Nachteile:
- Sicherheit
- Komplexität
- Determinismus
- IT/OT-Brücke

Verschiebung der Grenzen in der Automationspyramide

Die Automatisierungspyramide prägt die Industrie seit Jahrzehnten. Mit der fortschreitenden Verschmelzung von IT und OT und insbesondere mit dem Aufkommen des "Internet of Things", werden die Ebenen immer mehr vermischt. Wo früher nur Echtzeitsysteme eingesetzt wurden, finden sich heute immer mehr Edge Devices, die eine direkte Verbindung zwischen den Feldebenen und den oberen Schichten herstellen. Diese Änderung führt zu einer Neuausrichtung der Pyramide, so dass nur noch eine Linie erforderlich ist. Die Trennlinie liegt zwischen OT und IT und sollte idealerweise auf der untersten Ebene verlaufen. Dabei liegt der Fokus darauf, dass OT ausschliesslich für Hardware zuständig ist.

Ein innovativer Ansatz wurde kürzlich in einer Masterarbeit über den Einsatz von Hochsprachen in der Automatisierung vorgestellt. Die Studierenden entwickelten eine „Pick and Place"-Anwendung, bei der die zentrale Businesslogik in einer C#-Applikation abgearbeitet wird. Statt der üblichen permanenten Kommunikation mit der SPS werden hier nur gezielte Ereignisse an die Echtzeitsteuerung weitergeleitet. Dieser Ansatz ermöglicht eine Flexibilität, bei der Änderungen im Ablauf keine direkten Anpassungen im SPS-Code erfordern.

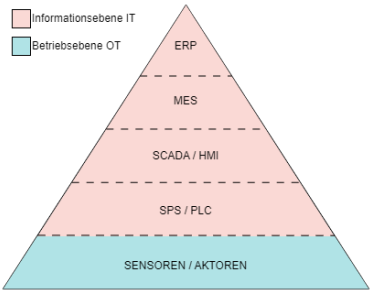

Abb: Automationspyramide unterteilt in IT und OT

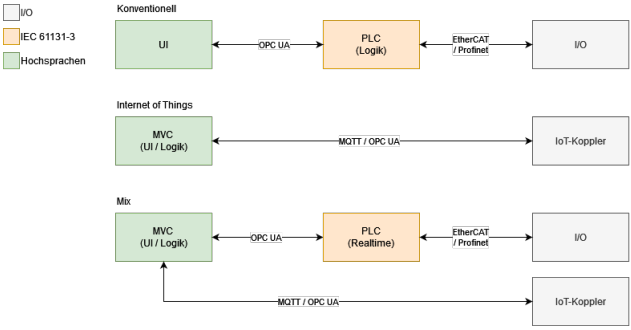

Abb: Unterschiede IEC 61131-3 und Hochsprachen

Einen weiteren spannenden Ansatz durfte AVM in einem Kundenprojekte umsetzen, bei dem eine Java-Anwendung mit einem OPC-UA Bus Controller kommuniziert. Die Swing-Anwendung wurde mit dem A-VIS Framework von Alphagate umgesetzt, welches die OPC UA Anbindung (Client/Server) bereitstellt. Die Anwendung wird auf einem Touch-Panel mit Linux Betriebssystem ausgeführt.

Eine der herausforderndsten Aufgaben bestand darin, die Steuerung und Regelung eines Heizstrahlers über ein PWM-Signal zu realisieren. Eine Zykluszeit von 100ms konnte problemlos mit einer maximalen Abweichung ±2°C Abweichung zum Temperatur-Sollwert erreicht werden. Es gab jedoch eine Problemstellung, die es zu bewältigen galt: Der OPC UA Standard sieht bei Client/Server Architektur keine Überwachung der Verbindung vor. Das heisst, wenn die Verbindung zwischen Client und Server unterbrochen wird, bleiben die Ausgänge im entsprechenden Zustand angesteuert (true/false). Im Falle der Heizung hätte das eine Überhitzung zur Folge haben können. Um dieses Problem zu lösen, wurde ein sogenanntes Watchdog-Relais eingeführt. Dieses wird über einen Ausgang aus der Applikation getriggert und würde bei einem Verbindungsverlust die Speisung der Heizung unterbrechen.

Die Projektergebnisse zeigen, dass der konventionelle Ansatz bei kleinen Projekten vorteilhaft sein kann, während bei grösseren Projekten eine sorgfältige Analyse über den Einsatz von Echtzeitkomponenten und die Auslagerung von Ressourcen entscheidend ist, um die Vorteile von IT-Technologien voll zu nutzen.

Gerne helfe ich Ihnen weiter!

Pirmin Bleiker
AVM Engineering AG
+41 71 544 60 57
pirmin.bleiker@avm.swiss