WEGE ZUR FEHLERFREIEN SOFTWARE

Maschinenlogik konstruieren statt Maschinenprogramme codieren: Fehlerfreie Maschinenprogramme blieben bisher aufgrund der unterschiedlichen Denkweisen von Maschinenbauern und SPS-Programmierern ein unerfüllbarer Wunsch. SELMO Technology überwindet diese Barriere bereits in der Definitionsphase und ermöglicht die parallele Maschinenentwicklung in allen drei mechatronischen Disziplinen. So sorgt es für verkürzte Entwicklungs- und Inbetriebnahmezeiten von Maschinen mit höchster Verfügbarkeit, erklärt DI DI (FH) Markus Gruber, geschäftsführender Gesellschafter der Selmo Technology GmbH. **Das Gespräch führte Ing. Peter Kemptner, x-technik**

Die Komplexität von Maschinen steigt und eine fehlerfreie Maschinenprogrammierung bleibt bisher ein frommer Wunsch. Deshalb sind eine hohe Ausfallssicherheit und eine einfache Diagnose, die ein rasches Wiederanlaufen im Fehlerfall ermöglicht, immer schwieriger zu erreichen.

Herr Gruber, warum ist es so schwierig, fehlerfreie Maschinensoftware zu entwickeln?

Das liegt in erster Linie an der Methodik in der Entwicklung mechatronischer Einheiten. Auch heute noch ist es gängige Praxis, zuerst die Mechanik zu konstruieren, dann den elektro- oder fluidtechnischen Teil und erst ganz zuletzt die Software. Dabei kommt es bei Mechanik und Hardware häufig zu Verzögerungen, sodass die Softwareentwicklung oft unter enormem Zeitdruck erfolgt. Dieser sorgt auch dafür, dass die Anforderungen nicht immer klar und vollständig kommuniziert werden.

Das Modellieren der Ablaufschritte des Maschinenmodells erfolgt **komfortabel und schnell auf einer grafischen Oberfläche im Logic Layer** der Entwicklungsumgebung SELMOstudio.

Ein weiteres Problemfeld ist die Übertragung dieser Anforderungen in die Logik der bisher hauptsächlich verwendeten SPS-Programmiersprachen, die sich wesentlich von der Denkweise der Maschinenbauingenieure unterscheidet.

Mangels Kommunikation zwischen den beteiligten Experten werden Fehler oft erst bei der Inbetriebnahme der Maschine erkannt. Zudem kann am Ende nur die Funktion überprüft werden und nicht die Programmierung, sodass oft ein langes Testen und Korrigieren der Funktion erforderlich ist, bis alles wie gewollt funktioniert.

Sie versprechen, mit SELMO Technology die Entwicklung von Maschinen so zu verändern, dass diese Probleme gar nicht erst auftreten?

Das ist korrekt. Die SELMO-Methode verändert die Entwicklung von SPS-Programmen durch Umkehr des Entwicklungsprozesses, Konstruktion der Maschinenlogik und automatisierte Code-Erstellung. Damit lässt sich die Maschinensoftware so gestalten, dass sich Programmfehler und die damit verbundenen Stillstandskosten gänzlich eliminieren lassen.

Was genau meinen Sie mit Konstruktion der Maschinenlogik?

Die Aktionen jeder Maschine lassen sich als Abfolge von Zuständen beschreiben, jeder dieser Zustände als Bitmuster, das die Zustände einzelner Teile repräsentiert. Jeder einzelne davon – denken Sie z. B. an „Achse 12 in Bewegung" ist digital darstellbar, also als „ja" oder „nein". So lässt sich als allererster Schritt der Maschinenentwicklung ganz ohne Softwarekenntnisse die Anforderung als Ablauflogik der Maschine abbilden und sofort überprüfen. Wir nennen das Ablauflogikmodellierung, auf Englisch Sequence Logic Modelling. Daher der Name SELMO.

> Durch Umkehr des Entwicklungsprozesses, Konstruktion der Maschinenlogik und automatisierte Code-Erstellung verhindert die SELMO-Methode Programmfehler und die damit verbundenen langen Entwicklungszeiten und Stillstandskosten.
>
> **DI DI (FH) Markus Gruber, CEO der Selmo Technology GmbH**

Wie würde bei dieser Methode der gesamte Prozess der Programmentwicklung ablaufen?

Den einzelnen Teilen der Schaltlogik werden zur flexiblen Anwendung Parameter mitgegeben, im Fall der Bewegungsachse z. B. Richtung, Geschwindigkeit und Dauer sowie Texte für die Anzeige am HMI. Anschließend erfolgt die automatische Ableitung der SPS-Programme. Auch die Visualisierung entsteht teilautomatisiert durch Ableitung aus der Ablauflogik. Das beschleunigt die Erstellung der Maschinenprogramme ungemein und schaltet viele Fehlerquellen von vornherein aus.

Welche Vorteile bringt das Maschinenherstellern?

Die Logik-Konstruktion liefert bereits zu Beginn des Entwicklungsprozesses ein detailliertes und einfach überprüfbares Verhaltensmuster der Maschine. Gemeinsam mit der Parametrierung und mechanischen Details wie den zu bewegenden Massen bildet das eine solide Grundlage für die Dimensionierung der Mechanik, die Auswahl der Sensoren und die Auslegung der Motoren und anderer Aktoren. Durch diese Vorgehensweise entsteht bereits sehr frühzeitig ein vollständiger Digitaler Zwilling der Gesamtmaschine, der sich im Computermodell überprüfen lässt.

Ab dann kann die Detailentwicklung in den einzelnen Disziplinen parallel und in gegenseitiger Abstim- >>

Im System Layer von SELMOstudio wird das Programm modelliert, werden die verschiedenen Zonen innerhalb der Maschine sowie die Ablaufschritte und der Maschinenstatus oder die Überwachung definiert. SELMOstudio kann auch an die SPS angeschlossen werden, um das laufende Programm in Echtzeit zu verfolgen.

Neben dem SPS-Code **generiert SELMOstudio aus dem Ablaufmodell automatisch auch die HMI**. Ein- und Ausgänge werden als Zonen modelliert und Programmierer können definieren, welche Zonen einen Button für die Bedienung benötigen.

mung erfolgen. So lässt sich etwa nach Fertigstellung der Elektrokonstruktion eine Korrekturschleife einlegen, ohne auf die fertige Mechanik warten zu müssen. Das beschleunigt den Entwicklungsprozess und sorgt dafür, dass Fehler nicht erst während der Inbetriebnahme korrigiert werden müssen, sondern bereits im Entwicklungsprozess vermieden werden.

Hat diese Vorgehensweise auch Auswirkungen im Betrieb?

Allerdings! Da die Software aus der bit-genauen und lückenlosen Beschreibung der Maschinenzustände entsteht, lässt sich bei Abweichungen sehr rasch die Fehlerursache eingrenzen. Da diese nur in der mechanischen oder elektrischen Hardware liegen kann, entfällt die oft langwierige Suche nach Programmierfehlern. Die Folge ist eine deutlich erhöhte Maschinenverfügbarkeit mit wesentlich geringeren Kosten für die Problembeseitigung. Zusätzlich erfolgt in der SPS ein ständiger Soll/Ist-Vergleich. So lassen sich kleine Abweichungen vom Soll als Indikatoren für sich ankündigenden Wartungsbedarf im Sinne von Predictive Maintanance nutzen.

Mit welchen Steuerungen funktioniert das?

SELMOstudio generiert SPS Code nach IEC 61131-3. Dieser kann von jeder beliebigen SPS verarbeitet werden. Aktuell generiert SELMOstudio PLCopen XML und unterstützt CODESYS-basierte Steuerungen, die dieses Format importieren können.

Was brauchen Anwender, um so arbeiten zu können?

Alles was Maschinenentwickler dazu brauchen, ist das SELMOstudio. Es führt Anwender durch verschiedene Ebenen oder Layer. In diesen strukturieren sie zunächst das Projekt sowie die Zonen und Schritte, konstruieren die Ablauflogik und wählen die passenden Treiber für die Hardware. Ebenfalls aus SELMOstudio heraus werden der SPS-Code und die HMI generiert. Auch die laufende und abschließende Funktionskontrolle erfolgt im selben Softwaretool, einschließlich Echtzeit-Überprüfungen mit Hardware-in-the-Loop, wofür es sich mit der SPS verbinden lässt.

Wie schnell gelingt der Einstieg in diese Technik?

Nach dem Herunterladen des kostenlosen SELMOstudio Express dauert die Einarbeitung erfahrungsgemäß zwischen einem und drei Tagen. Dabei helfen Tutorials und Beispielprojekte auf unserer Website. Techniker ohne Programmiererfahrung tun sich leichter, weil ihnen die erwähnte SPS-konforme Denkweise nicht im Weg steht.

Sie sagten „kostenlos“. Wie funktioniert Ihr Geschäftsmodell?

Die Modellierung, die Erstellung des SPS-Programms im SELMOstudio sowie die Inbetriebnahme und Abnahme sind kostenlos. Wenn alle zufrieden und überzeugt sind, versehen Sie das SPS-Programm mit einem preiswerten SELMOtag, um es zu aktivieren. So zahlen Sie in Abhängigkeit vom tatsächlichen Aufkommen, das durch Kundenaufträge gedeckt ist. Mit unserem Partnerprogramm ermöglichen wir Maschinenbau-Unternehmen und SPS-Herstellern, aber auch Anwendern die einfache und gewinnbringende Nutzung der SELMO-Technologie zur Digitalisierung im Maschinenbau.

Besten Dank für diese Einblicke!

www.selmo.at/de