

Modellbasierte Synchronisation von Produktlinien in der Druckweiterverarbeitung

Für die Firma Müller Martini AG aus Zofingen, führend in der Herstellung von Druckweiterverarbeitungssystemen, hat die Synchronisation von Antriebssystemen eine wesentliche Bedeutung. Wünschenswert ist der Ersatz von Königswellen durch elektrisch gekoppelte Wellen innerhalb einer Produktionslinie, was jedoch zu sehr komplexen Systemen führt. Gewünscht ist dabei auch eine Verfolgung der Produkte innerhalb der Produktionslinie. Die entsprechende Synchronisationssoftware soll modellbasiert entwickelt werden, d.h. der funktionale Code soll vollständig aus Verhaltensmodellen generiert werden.

In dieser Diplomarbeit wurde das bereits in der vorgängigen Projektarbeit ausgearbeitete und verwirklichte Konzept zur Synchronisation von Slaveachsen auf eine sich drehende Masterachse angepasst und erweitert. Eine Achse wird nun unter dem allgemeineren Begriff Section gehandhabt. Eine solche Section kann entweder Master oder Slave sein, ohne dass der Programmcode ausgetauscht werden muss. Es entstand somit ein generisches Modell, welches für jede Section unabhängig von deren Funktion und Zustand identisch bleibt.

Ergänzend wurde eine Liniensteuerung implementiert, die es ermöglicht, die Sections zu Segmenten zusammenzufassen, in denen die darin enthaltenen Achsen synchron laufen. Innerhalb eines Segmentes kann durch die Synchronität das Produkt positionsgenau verfolgt werden. Die Linie gibt dabei einer Mastersection den Produkttakt vor (d.h. verarbeitete Produkte pro Sekunde). Die Slavesections folgen dieser synchron. Die Kommunikation zwischen Sections und Linie, d.h. zwischen den einzelnen speicherprogrammierbaren Steuerungen, erfolgt dabei über einen asynchronen Kanal, in der vorliegenden Diplomarbeit über Ethernet.

Zur Modellierung der kooperierenden Zustandsmaschinen wurde das CIP-Tool verwendet. Der daraus generierte Code wurde mittels des B&R Automation Studios implementiert und auf B&R Speicherprogrammierbaren Steuerungen ausgeführt. Die Dokumentation erläutert das Konzept der Sections, der Segmente und der Linie sowie deren Lösungen im Detail.

Die vorgestellte Lösung synchronisiert die Sections des Versuchsmodells erfolgreich und erfüllt die im Pflichtenheft festgelegten Punkte, so dass produktsynchron produziert werden kann. Einzig der generische Charakter der Linie konnte noch nicht erfüllt werden.

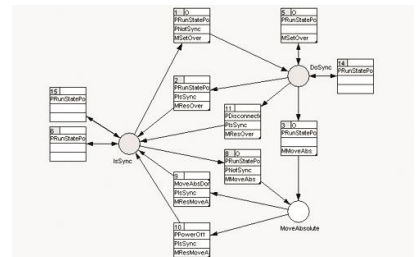


Diplomierende

Daniel Almer
Lukas Ammann

Dozent

Hugo Fierz



Eine von mehreren Zustandsmaschinen, die im Zusammenspiel eine Section modellieren.



Versuchsmodell der Druckweiterverarbeitungslinie mit vier Sections zum synchronen Transport der Produkte.