

Interview mit Uwe Simon, Simon Modellierungen

„Hochdynamisch und elegant“

Was ist eigentlich mit dem Begriff Green Automation in Motion gemeint und was hat er mit der Robotik zu tun? Das Fachmagazin ROBOTIK UND PRODUKTION hat Uwe Simon, Geschäftsführer des Unternehmens Simon Modellierungen, um Aufklärung gebeten.

ROBOTIK: Herr Simon, können Sie erklären, wofür der Begriff Green Automation in Motion steht?

Uwe Simon: Dieser Begriff hat durchaus eine Zweideutigkeit. In erster Linie beschreibt er eine Automatisierung mit elegantem Bewegungsdesign, wodurch Energieeinsparungen im mittleren zweistelligen Prozentbereich zu erreichen sind. In zweiter Linie besagt er, dass eine grüne, weil ressourcensparende Automatisierung generell langsam in Bewegung kommt.

ROBOTIK: Was verstehen Sie unter elegantem Bewegungsdesign?

Simon: Maschinen und Roboter müssen für die Massen, die sie bewegen, mit der nötigen Energie versorgt werden. Wenn wir uns hier die Natur zum Vorbild nehmen, stoßen wir auf sehr effiziente Größen- und Massenverhältnisse. Z.B. beim Menschen – wir entwickeln automatisch für eine gewisse Tätigkeit den günstigsten Bewegungsablauf, und suchen uns abhängig von der Bewegung gleichzeitig einen geschickten Standpunkt, z.B. um ein Möbelstück auf einen LKW zu laden. Genau dieses Verhalten kann man natürlich auch einem Industrieroboter abverlangen. Bei leichten Objekten kommt es vor allem auf die eigene bewegte Masse an, wieviel Energie man braucht. Industrieroboter mit einem Eigengewicht bis zu einer Tonne haben aber durchaus ein paar hundert Kilogramm schwere Massen zu bewegen. Dann kommt es sehr auf das Zusammenspiel der bewegten eigenen



Uwe Simon ist überzeugt: Bei der Bahnplanung lässt sich einiges von der Natur abschauen.

Massen und der Last an. Als Mensch wählt man hier automatisch einen energiesparenden Bewegungsablauf.

ROBOTIK: Das heißt Sie versuchen, die Natur und den Menschen nachzuahmen?

Simon: Ja, aber natürlich nicht eins zu eins, sondern wir übernehmen nur die gleichen Prinzipien. Man hat lange geglaubt, dass man mit möglichst weichen Bewegungen nicht so viel Energie verbraucht, das ist aber nur zum Teil richtig: In erster Linie benötigten Bewegungen mit möglichst konstanten Geschwindigkeiten über längere Strecken weniger Energie. Das folgt schon allein aus der einfachen Formel $E = 1/2 m v^2$, welche ja besagt, dass der Energiebedarf mit der Geschwindigkeit quadratisch ansteigt. Hinzu kommt, dass Reibungskräfte mit

höheren Geschwindigkeiten auch ansteigen und einen höheren Energiebedarf verursachen. Genau hier setzt unser Konzept Green Automation in Motion an. Wir betrachten dabei eine Maschine von der Mechanik über den meist elektrischen Antrieb bis zur Steckdose, also das gesamte mechatronische Modell. Dann sehen wir uns die benötigten Bewegungen an und nutzen alle Freiheitsgrade, um sie energieschonender zu gestalten. Als Basis nehmen wir eine möglichst einfache mathematische Funktionenklasse, sogenannte geglättete lineare Splines, bei welcher uns eine kaskadierte Anpassung erlaubt, gleichzeitig sowohl die Maximalgeschwindigkeiten als auch die Maximalbeschleunigungen automatisch zu deckeln. Es ist ein bisschen wie bei einem asiatischen Kampfsportler, der sich hochdynamisch und elegant bewegt: Das geht nur, indem man all seine Geschwindigkeiten im Zaum hält und auch mit den Beschleunigungen haushaltet.

ROBOTIK: Wie bewerkstelligen Sie das bei den vielen Freiheitsgraden, die eine Maschine oder ein Roboter bietet, da sie ja fast beliebige Dynamiken fahren können?

Simon: Genau da setzen wir an und vereinfachen rigoros unser Modell. Zuerst beschreiben wir die Bahn oder die Bewegungen der beteiligten Achsen geometrisch, das heißt wir setzen die Achswinkel

„ In erster Linie benötigt man mit möglichst konstanten Geschwindigkeiten über längere Strecken weniger Energie.

Uwe Simon, Geschäftsführer des Unternehmens Simon Modellierungen

und -positionen oder Bahnkoordinaten in Bezug zum Bahnparameter, der die Bahnlänge beschreibt, oder bei Kurvenscheibenmaschinen zur Leitachsisposition. Dadurch reduziert sich die gesamte Dynamik nur auf das Verfahren dieses einen Bahnparameters oder der Leitachse, welche in vielen Fällen

ein einfaches Rampenprofil mit hauptsächlich konstanter Geschwindigkeit abfährt. Alle Achsbewegungen bleiben dabei vollständig koordiniert und durch die geschickte Wahl der Beziehung zwischen Einzelachsbewegung und Bahnparameter oder Leitachsisposition ist die gesamte Bewegung letztendlich energiesparend.

ROBOTIK: Sie modellieren dabei die Maschine oder den Roboter mechatronisch. Wie stellen Sie sicher, dass diese Modelle mit der Realität übereinstimmen?

Simon: Um unsere Modelle mit der Wirklichkeit abzugleichen, betrachten wir die Strom- und Drehzahlverläufe der beteiligten Motoren und Regler. Damit lassen sich die unbekanntenen Modellparameter trimmen, um eine möglichst große Übereinstimmung zwischen Mo-

„ Um unsere Modelle mit der Wirklichkeit abzugleichen, betrachten wir die Strom- und Drehzahlverläufe der beteiligten Motoren und Regler.

Uwe Simon, Geschäftsführer
des Unternehmens Simon Modellierungen

dell und Realität zu erhalten. Zum Einsatz kommt hier vor allem die Software Servosoft der kanadischen Firma ControlEng, mit welcher man den mechatronischen Antriebsstrang gut abbilden kann. Wir haben unser Verfahren zur energiesparenden Bewegung patentieren lassen und bieten dieses einschließlich der zuge-

hörigen Software-Tools Herstellern von PLM-Software und Motion-Control-Steuerungen an. Auf diesem Weg wollen wir die Idee des energiesparenden Bewegens möglichst weit streuen. Außerdem realisieren wir unser Verfahren gerade innerhalb des Servosoft Optimizers, um schon beim Auslegen des Antriebsstrangs entsprechende Möglichkeiten zur Energieeinsparung zur Verfügung zu haben.

ROBOTIK: Vielen Dank für das Gespräch.

Firma: Simon Modellierungen
www.green-automation-in-motion.de

- Anzeige -

Anlagenbau, Industrie und Gebäude

SCHALTSCHRANKBAU

Methoden - Komponenten - Workflow

Jetzt immer aktuell!

Die neuen Normen und Normenentwürfe der DKE VDE DIN



Das Magazin 'Schaltschrankbau' berichtet als erste Fachzeitschrift über relevante Technologien, Produkte, Normen und Trends für Hersteller von Schaltschränken und bietet aktuelles Wissen für Unternehmen aus Handwerk und Industrie.

ssb-magazin.de

“Highly dynamic and elegant“

What is meant by the term Green Automation in Motion and what has it to do with robotics? The trade magazine ROBOTIK UND PRODUKTION has asked Uwe Simon, the Simon Modellierungen company's CEO, for clarification.



Uwe Simon is convinced: In path planning a lot can be copied from nature.

ROBOTIK: Mr. Simon, can you explain what the term Green Automation in Motion stands for?

Uwe Simon: This term has quite an ambiguity. Primarily it describes an automation with elegant motion design, whereby energy savings in the mid double-digit percentage range can be reached. Secondly, he states that a green, because resource-saving automation generally slowly starts to come into motion.

ROBOTIK: What do you mean by elegant motion design?

Simon: Machines and robots need for the masses, they move, to be supplied with the necessary energy. If we take nature as a role model, we encounter very efficient size and mass ratios. E.g. we humans - we develop automatically for a certain activity the best motion, and look depending on the motion at the same time for us for a clever standpoint, for example, to load a piece of furniture onto a truck. Exactly this behaviour can also be demanded from an industrial robot. For light objects it depends mainly on their moving mass, how much energy you need. Industrial robots with a weight up to a ton often have to move quite a few hundred-kilogram load mass. Then it depends very much on the interaction of the moving own masses and the load. As a person you automatically choose an energy-saving movement.

ROBOTIK: This means that you are trying to imitate nature and man?

Simon: Yes, but of course not one to one, we only adopt the same principles. It was long thought that with the softest possible movements one does not consume as much energy, but this is only partly true: Primarily movements with possibly constant speeds over longer distances require less energy. This follows from the simple formula $E = 1/2 m v^2$ which says, that energy demand increases squared with the speed. Furthermore, frictional forces also rise at higher speeds and cause a higher energy requirement. This is where our concept Green Automation in Motion joins the game. We consider a machine from mechanics over the mostly electric drives to the power point, so the entire mechatronic model. Then we look at the required movements and use all degrees of freedom, to make them more energy-saving. As a basis we take an as simple as possible mathematical function class, called smoothed linear splines, where cascaded adjustments allow us, at the same time to automatically cap both the maximum speeds and the maximum accelerations. It's a bit like an Asian martial artist who moves in a highly dynamic and elegant manner: This is only possible by keeping all his speeds in check and keep house with the accelerations.

“Primarily you need with preferable constant speeds over longer distances less energy.” Uwe Simon, the Simon Modellierungen company's CEO

ROBOTIK: How do you accomplish this with the many degrees of freedom, which a machine or a robot has, because they can indeed drive almost any dynamics?

Simon: Just there we put on and simplify rigorously our model. First, we describe the path or the movements of the axes involved geometrically, that is, we set the axes angles and positions or path coordinates relative to the path parameter, which describes the path length, or with cam machines relative to master axis position. This reduces the overall dynamics only to the motion of this path parameter or of the master axis, which in many cases is driven by a simple ramp profile with mainly constant speed. All axis movements remain fully coordinated and by the clever selection of the relationship between the single-axis movements and the path parameter or the master axis position the movement is ultimately energy saving.

“To compare our models with reality, we look at the power and speed characteristics of the motors and controllers involved” Uwe Simon, the Simon Modellierungen company's CEO

ROBOTIK: There you use mechatronic models of the machines or robots. How do you ensure that these models correspond to reality?

Simon: To compare our models with reality, we look at the power and speed characteristics of the motors and controllers involved. Thus, the unknown model parameters can be trimmed to obtain the greatest possible congruence between model and reality. Here especially the software Servosoft from the Canadian company ControlEng is used. With this you can map the mechatronic drive train very well. We have patented our method for energy-saving movements and offer this, including the associated software tools, to vendors of PLM software and Motion Control controllers. In this manner we want to spread the idea of energy-saving movements as far as possible. In addition, we implement our method just inside the Servosoft Optimizer to have appropriate opportunities to save energy already available during the design of the drive train.

ROBOTIK: Thank you for the interview.

Company: Simon Modellierungen, www.green-automation-in-motion.de