„Der Industrie-Server C6670 bietet die ideale Plattform, um zu untersuchen, was der Einsatz eines 24- oder 36-Kern-Rechners für die jeweilige Kundenapplikation bedeuten kann. Diese Chance sollte jeder Maschinenbauer nutzen. Hinzu kommt, dass eine solche Hochleistungssteuerung in anspruchsvollen Automatisierungsaufgaben auch heute schon konkrete Anwendungsvorteile ergibt."

Interview mit Hans Beckhoff zur gesteigerten Intelligenz an der Maschine durch Many-Core Control

Der Industrie-Server als Hochleistungssteuerung, Automatisierungsserver und visionäre Arbeitsplattform

Mit dem Industrie-Server C6670 hat Beckhoff vermutlich eine der leistungsfähigsten, wenn nicht sogar die leistungsfähigste Maschinensteuerung, mit bis zu 36 Prozessorkernen, auf den Markt gebracht. Äußerst effektiv genutzt wird diese immense Rechenleistung durch die Automatisierungsplattform TwinCAT 3.1, die das Potenzial jedes einzelnen Kernes konsequent ausschöpft. Geschäftsführer Hans Beckhoff erläutert im Interview die Vorteile einer solchen Many-Core-Maschinensteuerung mit Blick auf heutige Anwendungen und zukünftige Innovationspotenziale.

Hans Beckhoff, Dr. Josef Papenfort, Dr. Dirk Janssen und Stefan Hoppe bei der Vorstellung von Many-Core Control auf der SPS IPC Drives 2014 (v.l.n.r)

Der Industrie-Server C6670 stellt mit seinen bis zu 36 Prozessorkernen einen Quantensprung hinsichtlich der Rechenleistung von Maschinensteuerungen dar. Wie ist die Idee hierzu entstanden?

Hans Beckhoff: PC-CPUs gehören heute zu den leistungsfähigsten Prozessoren und damit liegen auch wir mit unserer PC-basierten Steuerungstechnik an der vordersten Leistungsgrenze. Diese Grenze versuchen wir zum Nutzen der Automatisierung kontinuierlich zu verschieben, insbesondere unterstützt durch die sich nach wie vor nach dem Mooreschen Gesetz weiterentwickelnde Prozessortechnologie. Derzeit verfügen Einsteigerprozessoren über vier oder acht Kerne, schon in nur wenigen Jahren werden 64-Kern-Prozessoren als Standard bereitstehen. Und aus unserer Sicht sollte der Maschinenbauer schon heute eine entsprechende Plattform nutzen können, einerseits für aktuelle, hochanspruchsvolle Automatisierungsaufgaben und andererseits als visionäre Arbeitsplattform.

Welchen Nutzen bietet eine solche visionäre Arbeitsplattform?

Hans Beckhoff: Die Entwicklung hin zu immer mehr Prozessorkernen wird unaufhaltsam weitergehen. Und wenn eine um den Faktor 10 oder 20 gesteigerte Rechenleistung zur Verfügung steht, wird sich die Steuerungstechnik an der Maschine auch nach ganz neuen Konzepten realisieren lassen. Da aber drei bis fünf Jahre keine allzu lange Zeit für die Entwicklung einer solchen, grundlegend neuen Softwarearchitektur sind, sollten die Automatisierungsanwender schon heute damit beginnen. Der Industrie-Server C6670 bietet nun die ideale Plattform, um zu untersuchen, was der Einsatz eines 24- oder 36-Kern-Rechners für die jeweilige Kundenapplikation bedeuten kann. Diese Chance sollte jeder Maschinenbauer nutzen. Hinzu kommt, dass eine solche Hochleistungssteuerung in anspruchsvollen Automatisierungsaufgaben auch heute schon konkrete Anwendungsvorteile ergibt.

„PC-CPUs gehören heute zu den leistungsfähigsten Prozessoren und damit liegen auch wir mit unserer PC-basierten Steuerungstechnik an der vordersten Leistungsgrenze. Diese Grenze versuchen wir zum Nutzen der Automatisierung kontinuierlich zu verschieben, insbesondere unterstützt durch die sich nach wie vor nach dem Mooreschen Gesetz weiterentwickelnde Prozessortechnologie."

Mit TwinCAT 3 können die verschiedenen Maschinenfunktionen optimal den einzelnen Prozessorkernen zugeordnet werden.

Inwieweit sind steuerungstechnische Anwendungen überhaupt für eine Mehrkern-Architektur geeignet?

Hans Beckhoff: Die Automatisierungstechnik eignet sich ideal für eine Mehrkern-Architektur. Denn eine moderne Maschine umfasst verschiedenste Funktionsmodule und zahlreiche Positionierachsen, die alle von Natur aus parallel arbeiten und sich sehr gut über einzelne, zeitlich parallel zueinander ablaufende Steuerungsprogramme abbilden lassen. TwinCAT 3 unterstützt dies mit seinen Many-Core Features, wie Many-Core PLC und Motion oder Core Isolation, optimal. Man kann daher sehr komfortabel die Steuerungstechnik als sogenannte Parallel Control Architecture realisieren. Hinzu kommt, dass EtherCAT als hochleistungsfähiger Kommunikationsbus auch große Datenmengen deterministisch und in kurzen Zykluszeiten überträgt. So hat der Maschinenbauer heute schon die Möglichkeit, die Parallel Control Architecture an der Maschine zu testen und daraus die nächste Generation seiner Steuerungstechnik zu entwickeln.

Welche Anwendungsvorteile des Industrie-Servers C6670 sind heute schon umsetzbar?

Hans Beckhoff: Es gibt bereits heute sehr viele hochkomplexe Applikationen im Maschinenbau oder beispielsweise bei der Simulation von Windparks. Hier kann ein C6670 mehrere konventionelle IPCs ersetzen und so die notwendige Rechnerhardware reduzieren. Zudem wird dabei die Datenkommunikation zwischen mehreren Rechnern durch eine reine Software-zu-Software-Kommunikation ersetzt, was schnellere Rechenzeiten ergibt. Speziell im Maschinenbau besteht nach wie vor die Tendenz, immer mehr Bewegungsachsen zu realisieren und diese immer dynamischer zu fahren und mit komplexeren Algorithmen zu betreiben. Mit der enormen Rechenleistung des Industrie-Servers stehen hier bei der Maschinenkonzeption alle Wege offen, um z. B. 200 und mehr Verstell- und Bearbeitungsachsen vorzusehen und zusätzlich – ganz im Sinne von Scientific Automation – messtechnische Funktionen und Condition Monitoring zu integrieren. Auch ein Vision-System, das derzeit meist noch auf einem eigenen Rechner läuft,

Die Many-Core-Maschinensteuerung

Der Industrie-Server C6670 ist die vermutlich leistungsfähigste SPS weltweit und eröffnet neue Möglichkeiten der Maschinenautomatisierung. Die immense Rechenleistung ergibt sich aus den Eigenschaften:

- 1 Mio. SPS-Befehle in nur 100 µs
- CPU: 12, 24 oder 36 Intel®-Xeon®-Prozessorkernen, 2,2 GHz und 2 x 30 MByte L2-Cache
- Arbeitsspeicher: 64 GByte bis 2 TByte RAM
- I/O: schnelles Multi-Channel-EtherCAT

TwinCAT 3.1 unterstützt mit besonderen Many-Core Features optimal die parallele SPS-Programmierung und das modulare Engineering:

- Parallel Control Architecture (PCA)
- Many-Core Realtime mit Many-Core PLC und Motion, Many-Core C++ Runtime, Many-Core MATLAB®/ Simulink® Runtime
- Bis zu 256 Prozessorkerne sowie bis zu 64 SPS-Tasks pro Kern und einfache Zuordnung der Tasks zu den jeweiligen Kernen

kann auf einer so leistungsfähigen Rechnerplattform eingebunden und dadurch die Bildverarbeitung als Standard an der Maschine weiter verbreitet werden.

Es lassen sich also für alle Branchen leistungsfähigere Maschinen und Anlagen entwickeln?

Hans Beckhoff: Stimmt, und zwar insbesondere in den Bereichen, in denen unsere XFC-Technologie zum Einsatz kommt. Many-Core Control und XFC erhöhen aber nicht nur die Leistungsfähigkeit von Maschinen und Anlagen, sondern sie sorgen mit hochpräzisen und extrem schnellen Steuerungsabläufen auch für erhöhte Produktqualität sowie einen minimierten Verbrauch an Energie und Rohmaterial. Es ergeben sich somit klare ökonomische, aber vor allem auch ökologische Vorteile.

Eignet sich der Industrie-Server C6670 nur für zentrale oder auch für dezentrale Steuerungskonzepte?

Hans Beckhoff: Zunächst ist der Industrie-Server eine zentrale Datenverarbeitungseinheit, die lokal Rechen-, Speicher- und Kommunikationskapazität zur Verfügung stellt. Mit unserer modularen, fein skalierbaren Steuerungstechnik unterstützen wir aber grundsätzlich beide Varianten. So ist beispielsweise eine große Montagestraße prädestiniert für eine Automatisierung mit kleinen dezentralen Steuerungen. Bei einer Verpackungs- oder Werkzeugmaschine mit vielen koordinierten Bewegungen und Zuständen ist dagegen eine zentrale Lösung von Vorteil. Nun ist unsere Server-Technologie aber tatsächlich so leistungsfähig, dass diese Grenzen fließend werden. In Konzepten mit einem modularen, Aggregate-orientierten Aufbau von Steuerung und Maschine könnte die Intelligenz entweder dezentral in den einzelnen Modulen vorliegen oder aber über entsprechende Softwaremodule auf einem zentralen Industrie-Server implementiert und über die schnelle EtherCAT-Kommunikation verbunden sein.

Sind auch Anwendungen mit einer typischen Serverfunktionalität denkbar?

Hans Beckhoff: Der C6670 eignet sich – auch im Hinblick auf Industrie 4.0 – sehr gut dafür, um mit seiner hohen Rechenleistung echte Serveranwendungen im industriellen Umfeld zu übernehmen. So könnten komplexe mathematische Funktionen auf den Industrie-Server ausgelagert werden, um auch bei Applikationen mit weniger leistungsfähigen Steuerungen beispielsweise über eine Vibrationsanalyse das Condition Monitoring für ein Getriebe zu ermöglichen. Dies wäre ein sogenanntes dienstbasiertes Konzept, bei dem komplexe, auf einem leistungsfähigen Server ablaufende Automatisierungsdienste die eigentliche Maschinensteuerung entlasten. Bei einer ausreichend hohen und deterministischen Kommunikationsbandbreite kann ein solcher Server in der Cloud realisiert sein; mit dem C6670 lässt sich die notwendige Rechenleistung aber auch direkt vor Ort an der Maschine oder Anlage bereitstellen.

weitere Infos unter:
www.beckhoff.de/Many-Core-Control
www.beckhoff.de/C6670