



Network Aware Scheduling Concept

Ausgangssituation

In modernen Produktionsumgebungen spielen eine Reihe von Applikationskomponenten ineinander. Hierbei handelt es sich beispielsweise um Komponenten zur Steuerung der einzelnen Teile einer industriellen Anlage, aber auch um Komponenten zur Diagnose, Wartung, Mensch-Maschine-Interaktion oder auch um Komponenten, die beispielsweise mittels Künstlicher Intelligenz Bilddaten zur Qualitätskontrolle auswerten. Für all diese Softwarekomponenten gilt es, sie auf die hierfür vorgesehenen bzw. geeigneten Hardware-Systeme in der Fabrikhalle zu verteilen, zu überwachen und gegebenenfalls upzudaten. Bei dieser Verteilung müssen die Anforderungen der Softwarekomponenten beispielsweise hinsichtlich CPU-Leistung und Hauptspeichergröße mit den Fähigkeiten der Hardwarekomponenten berücksichtigt werden. Da die genannten Applikationskomponenten in immer stärkerem Maße miteinander kommunizieren, sind bei der Verteilung insbesondere die Netzwerkfähigkeiten zwischen den Hardwarekomponenten zu berücksichtigen.

Lösungsansatz

In der IT-Welt hat sich in den letzten Jahren Kubernetes als führende Plattform für die Verteilung und Verwaltung von modernen Applikationen herauskristallisiert. Durch seine herausragende Anpassbarkeit und Erweiterbarkeit gelingt es, auf den Verteil-Mechanismus von Kubernetes so weit Einfluss zu nehmen, dass die Besonderheiten industrieller Applikationskomponenten und insbesondere deren Anforderungen hinsichtlich der Kommunikation untereinander erfüllt werden können.

Gleichzeitig hat sich Time-Sensitive Networking (TSN, IEEE 802.1Q-2018 und Amendments) als offener Standard für hochverfügbare und echtzeitfähige Ethernet-Kommunikation etabliert. Durch die Integration von Kubernetes mit einem TSN-Controller stellen wir sicher, dass die von Kubernetes gestellten Anforderungen an die Kommunikation vom Netzwerk garantiert erfüllt werden. Sollten Anforderungen einmal nicht erfüllt werden können, kann Kubernetes die Verteilung der Applikationen anpassen, bevor es zu Ausfällen kommt.

Unser Leistungsangebot

Unser Angebot umfasst eine konzeptuelle Beschreibung des sogenannten QoS-Deployments von Applikationskomponenten in industriellen Umgebungen als auch eine beispielhafte Implementierung mittels Kubernetes. Diese beinhaltet eine mathematische Optimierung sowie eine Anbindung an einen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FabOS – offenes, verteiltes, echtzeitfähiges und sicheres Betriebssystem für die Produktion

TSN-Controller, um echtzeitfähige Netzwerkgarantien zur Kommunikation zwischen Applikationskomponenten sicherstellen zu können. Der Netzwerkcontroller erfasst die aktive physikalische Netzwerktopologie, stellt Topologie-Informationen bereit, nimmt Anfragen für Kommunikationsdienste entgegen und berechnet einen entsprechenden Netzwerk-Schedule. Sofern möglich reserviert er die entsprechenden Ressourcen im Netzwerk und konfiguriert Netzwerkkomponenten so, dass die Kommunikationsdienste verlässlich mit den geforderten Qualitätsattributen erbracht werden. Je nach geforderter Qualität können dabei verschiedene TSN-Standards, beispielsweise der Time-Aware Scheduler (TAS, IEEE802.1Qbv) oder Strict Priority Scheduling in Verbindung mit Per-Stream Filtering and Policing (PSFP, IEEE802.1Qci) zum Einsatz kommen.

Einordnung ins Gesamtprojekt FabOS

Im Rahmen von FabOS dient das Network Aware Scheduling Concept zur Realisierung der Fähigkeiten „verteilt“ und „echtzeitfähig“.

Ihr Nutzen

Mittels der computerberechneten optimalen Verteilung von Softwarekomponenten und der gleichzeitigen automatischen Konfiguration von TSN-Netzen in einer Fabrikhalle ist folgendes sichergestellt:

- Die verfügbare Hardware wird optimal ausgenutzt
- Die Anforderungen aller Softwarekomponenten werden berücksichtigt und erfüllt
- Fehler bei der manuellen Zuweisung von Softwarekomponenten werden vermieden
- Ausfälle und Störungen können automatisch erkannt und ggf. durch Umverteilung behoben werden.

Zielgruppe

Produzierende Unternehmen mit großen Systemlandschaften und hohem Software-Anteil in der Produktion.

Werden Sie Teil der FabOS-Community

Ein Betriebssystem für die Produktion klingt interessant für Sie? Entweder weil Sie es gerne bei sich einsetzen würden oder Sie gerne bei der Entwicklung mitwirken würden?

Dann melden Sie sich für die FabOS-Community an und begleiten Sie unser Projekt:

www.fab-os.org/werde-partner

- Regelmäßige Informationen zu Neuigkeiten aus dem Projekt
- Kostenlose und bevorzugte Teilnahme an unseren Workshops
- Direkte Möglichkeit, Anforderungen und Feedback einzubringen
- Zugang zu Datensätzen und Vorlagen für Verwaltungsschalen
- Frühzeitige Erprobung entwickelter Projektsoftware

Wir freuen uns auf den Austausch und hoffen, Sie bald als assoziierten Partner im Projekt willkommen heißen zu dürfen.

Folgende Projektpartner sind an dem Exponat beteiligt:

Ansprechpartner:

Siemens AG | Technology / Connectivity & Edge /
Industrial Networks Germany
Otto-Hahn-Ring 6, 81739 München | Deutschland

Dr. Florian Zeiger
Tel.: +49 172 768-5942
florian.zeiger@siemens.com

info@fab-os.org | www.fab-os.org



SIEMENS

 **Fraunhofer**

