

Der Wert von DDS für die Industrie 4.0

Mit dem Fortschreiten von Industrie 4.0 wird der Bedarf an Echtzeit-Datenaustausch, skalierbarer Kommunikation und Interoperabilität immer wichtiger. Für diese Anforderungen bietet DDS mit seiner datenzentrierten Publish-Subscribe-Architektur eine robuste Lösung.



Das Ziel von Industrie 4.0 ist es, 'intelligente Fabriken' zu schaffen, die hochgradig automatisiert und vernetzt sind, Prozesse optimieren und datengetriebene Entscheidungen in Echtzeit über vernetzte Anwendungen hinweg ermöglichen. Neue Automatisierungstechnologien müssen die klassischen monolithischen, hierarchischen Systeme in selbstorganisierende, hochgradig verteilte, flexible und skalierbare Systeme umwandeln, die große Datenmengen in Echtzeit für fortgeschrittene Analysen an der Peripherie verwalten können. Voraussetzung dafür ist, dass sie die Anforderungen an Interoperabilität, Skalierbarkeit und Flexibilität sowie Datenmanagement und -analyse erfüllen (Bild 1):

Nahtlose Integration und Interoperabilität

Durch die Heterogenität der in Produktionsumgebungen einge-

setzten Geräte, Protokolle und Datenformate wird das Herstellen von Interoperabilität zu einer komplexen Aufgabe. Industrie 4.0 verlangt eine nahtlose Integration und Interoperabilität verschiedener Systeme und Maschinen zwischen verschiedenen Abteilungen und Unternehmen. Traditionelle Automatisierungstechnologien sind hier-

für nicht flexibel und anpassungsfähig genug.

Skalierbarkeit

Als weitere Anforderung müssen Hersteller in der Lage sein, Änderungen in den Produktionsmengen in kürzester Zeit umzusetzen und neue Technologien und Prozesse zu integrieren. Nur mit einer hohen

Was ist DDS?

Der Data Distribution Service (DDS) ist ein Standard, der von der Object Management Group spezifiziert wurde. DDS stellt eine Middleware zur datenzentrierten Kommunikation in hochdynamischen verteilten Systemen dar. Zugrunde liegt ein Publisher-Subscriber-Konzept, das deterministische Ressourcenverwaltung unterstützt.

Die Spezifikation unterteilt sich in zwei Bereiche:

- Data-Centric Publish-Subscribe (DCPS) beschreibt die grundlegenden Konzepte zur Datenverteilung
- Data Local Reconstruction Layer (DLRL) stellt eine Abstraktionsschicht für Anwendungen auf Basis von DCPS zur Verfügung



Bild 1: Der Technologische Wert von Industrie 4.0 (Bilder © RTI)

Skalierbarkeit und Flexibilität lassen sich dynamische Produktionsanforderungen und schnelle technologische Fortschritte umsetzen – auch hier stoßen gängige Technologien zur Automatisierung an ihre Grenzen. Eine weitere Schlüsselrolle in der Industrie 4.0 spielen Erfassung, Analyse und Nutzung großer Datenmengen, die von vernetzten Geräten und Sensoren generiert werden. Eine professionelle Lösung für Datenmanagement und -analyse ist die Voraussetzung für eine vorausschauende Wartung, Optimierung in Echtzeit und Ableitung einer intelligenten Entscheidungsfindung aus den Daten.

Was kann DDS?

Um intelligente Fabriken und Fertigungsprozesse für die Industrie 4.0 zu realisieren, müssen cyber-physische Systeme, das Internet der Dinge (IoT) und die Datenanalyse zusammengeführt werden. Erfolgsentscheidend sind die nahtlose Integration, der Datenaustausch in Echtzeit und die skalierbare Kommunikation zwischen verschiedenen Geräten, Systemen und Protokollen. Hier setzt der von der Object Management Group ins Leben gerufene DDS (Data Distribution Service)-Standard an. Mit seinem einzigartigen datenzentrierten Ansatz ermöglicht DDS die optimierte Interoperabilität, Reaktionsfähigkeit in Echtzeit und Skalierbarkeit:

Datenzentrierte Publish-Subscribe-Architektur

Sie ermöglicht eine direkte Kommunikation zwischen Datenproduzenten (Publishern) und Datenkonsumenten (Subscribern) ohne zentralen Server. Das beinhaltet das effiziente Verteilen, Filtern und Erkennen von Daten und stellt den Informationsaustausch in Echtzeit in komplexen und verteilten Systemen sicher.

Datenmodellierung und Erweiterbarkeit

Das standardisierte Datenmodell von DDS vereinfacht die Integration und Interoperabilität zwischen verschiedenen Plattformen und Systemen und unterstützt die Erweiterbarkeit. So können Unternehmen benutzerdefinierte Datentypen und -strukturen definieren, um spezifische Branchenanforderungen zu erfüllen.

Quality of Service (QoS)

DDS bietet konfigurierbare QoS-Parameter wie Zuverlässigkeit, Dauerhaftigkeit und Latenz, so dass Unternehmen die Kommunikationseigenschaften an die spezifischen Anforderungen ihrer Anwendungen anpassen können. Anstatt die Daten um das Protokoll herum zu entwerfen, weist DDS jedem einzelnen Datenmodell die richtige QoS zu.

Erkennung und datenzentrische Sicherheit

DDS integriert Suchmechanismen, die eine automatische Erkennung und Verbindungsherstellung zwischen Datenproduzenten und -verbrauchern ermöglichen. Zudem bietet es robuste Sicherheitsfunktionen für Daten in Bewegung, einschließlich Authentifizierung, Verschlüsselung und Zugriffskontrolle, die die Vertraulichkeit und Integrität von Daten in Industrie-4.0-Umgebungen sicherstellen (Bild 2).

Herausforderungen erfolgreich gemeistert

Das standardisierte Datenmodell und Protokoll von DDS ermöglicht die reibungslose Integration verschiedener Geräte, Systeme und Protokolle einschließlich OPC UA, was die Interoperabilität erleichtert und die Komplexität der Integration verringert. Die dezentrale Architektur von DDS bietet eine nahtlose Skalierbarkeit und Erweiterung von Industrie-4.0-Systemen. Indem sie viele Datenproduzenten und -konsumenten aufnehmen kann, unterstützt sie dynamische moderne Produktionsumgebungen. Mit seinem datenzentrierten Ansatz und effizienten Kommunikationsmechanismen stellt DDS den Datenaustausch in Echtzeit sicher – dadurch können Unternehmen dynamische Produktionsbedingungen mit minimalen Latenzzeiten überwachen und darauf reagieren. Die optimierten Kommunikationsprotokolle von DDS reduzieren die Nutzung der Netzbandbreite auf ein Minimum und schonen die Rechenressourcen.

Vielseitig einsetzbar

Anwendungsbeispiele für DDS in der Industrie 4.0 gibt es bereits in vielen Bereichen: In Echtzeit-Steuerungssystemen ermöglicht DDS die Echtzeit-Koordination und -Kommunikation zwischen industriellen Geräten, Steuerungen und Subsystemen und damit die präzise Synchronisierung von komplexen Fertigungsprozessen. In dynamischen Produktionsumgebungen schafft die lückenlose Kommunikation und Koordination zwischen Robotern die Grundlage für kollaborative Prozesse und adaptive Steuerungen. Und auch in Edge-Computing-Architekturen spielt DDS eine Schlüsselrolle und erlaubt die effiziente Datenverarbeitung, Analyse und Entscheidungsfindung in der Peripherie.

Fazit

Der DDS-Standard hat sich zu einer leistungsfähigen Kommunikations-Middleware mit enormem Mehrwert für Industrie-4.0-Initiativen entwickelt. Durch seine datenzentrierte Publish-Subscribe-Architektur können Unternehmen Daten in Echtzeit austauschen und skalieren, interoperabel sein und Ressourcen effizient nutzen. Indem er die nahtlose Integration verschiedener Geräte, Systeme und Protokolle ermöglicht, können Industrie-4.0-Anwendungen mit verbesserter Reaktionsfähigkeit, Flexibilität und Sicherheit ausgestattet werden. Im Zuge der Weiterentwicklung von Industrie 4.0 wird DDS eine zentrale Rolle bei der Ausschöpfung des vollen Potenzials von intelligenten Fabriken und intelligenten Fertigungsprozessen spielen. ◀

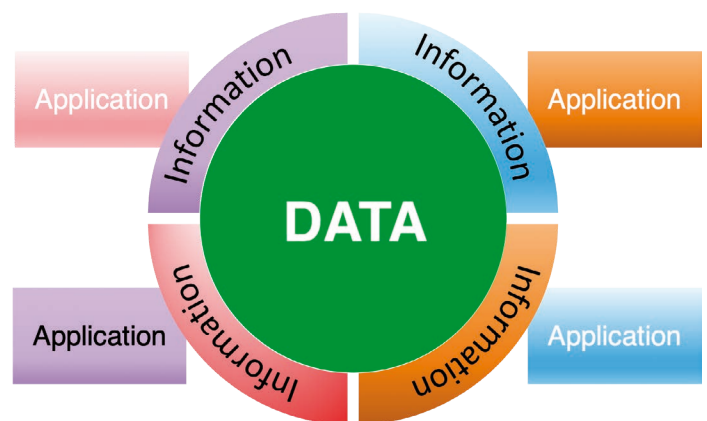


Bild 2: In einer datenzentrierten Architektur veröffentlichen und abonnieren die Anwendungen Informationen anstelle von Nachrichten.