TSN mit künstlicher Intelligenz

Artikel vom **30. Juni 2020**
Qualitätsmanagement



Im Projekt »KITOS – Künstliche Intelligenz für TSN zur Optimierung und Störungserkennung« arbeiten Wissenschaftler und Ingenieure gemeinsam an Lösungen für ein dynamisches Netzwerkmanagement in der Industrie. Bild: DFKI/Greenbutterfly Adobe Stock

Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) werden im Forschungsprojekt KITOS genutzt, um Probleme durch die steigende Komplexität eines dynamischen Netzwerkmanagements zu lösen. Das Ziel ist es, industrielle Netzwerke so auszustatten, dass sie über die Dynamik und über Verfahren verfügen, um Störungen automatisch zu erkennen und zu beseitigen. Mit dieser Möglichkeit zur Selbstoptimierung können zukünftige Produktionsprozesse in Zeiten von Industrie 4.0 mit der erforderlichen Agilität und Zuverlässigkeit realisiert werden.
Im Projekt »KITOS – Künstliche Intelligenz für TSN zur Optimierung und Störungserkennung« arbeiten Wissenschaftler und Ingenieure gemeinsam an Lösungen für ein dynamisches Netzwerkmanagement in der Industrie. Derzeit werden in der industriellen Fertigung viele unterschiedliche und teilweise anwendungsspezifische Kommunikationssysteme genutzt. Dabei sind die Netzwerke der Produktionsebene mit ihren Vorgaben bezüglich kurzer Reaktionszeiten und hoher Zuverlässigkeit der Datenübertragung oft von den allgemeinen IT-Netzwerken getrennt. Eine für Industrie-4.0-Anwendungen erforderliche durchgängige Vernetzung von Sensoren, Kontrolleinrichtungen und Diensten ist sehr komplex und arbeitsintensiv, da die Netzwerke nur mit großem Aufwand verknüpft werden können. Für zeitsensitive Anwendungen werden Netzwerkprotokolle benötigt, die Informationen in einem

garantierten Zeitfenster übertragen. Einen vielversprechenden Ansatz, um Anwendungen mit unterschiedlichen Anforderungen über dasselbe Netzwerk zu betreiben, bietet Time-Sensitive Networking (TSN). Die Handhabung dieser Technologie ist bislang komplex. Die Reaktion auf veränderte Kommunikationsanforderungen, die Optimierung von TSN-Netzwerken im Betrieb und die vorausschauende Administration zur Vermeidung von Störungen erfordern weitreichendes Know-how, das bei der Inbetriebnahme und beim Betrieb von Fertigungsanlagen oft nicht zur Verfügung steht. **Konzepte für Netzwerke** Im Projekt entwickeln die Konsortialpartner KI-Algorithmen. Diese geben Netzwerken die notwendige Dynamik und Zuverlässigkeit für Industrie-4.0-Szenarien und erlauben es den Anwendern, sie einfach und ohne tiefere Netzwerk- oder KI-Kenntnisse einzusetzen. Intelligente Werkzeuge unterstützen bei der Entscheidungsfindung, erlauben eine effizientere Ressourcennutzung und ermöglichen performante Konfigurationen. Für den aktiven Betrieb wird das Netzwerkmanagement mit KI-unterstützten Fehlererkennungs- und Adaptionsmechanismen gegen Ausfälle abgesichert. **Vielfalt erschwert Vernetzung** Die Vernetzung von Maschinensteuerungen, Sensoren und Aktoren spielt in der Industrie eine tragende Rolle. Dabei gibt es eine Vielfalt verschiedener echtzeitfähiger und deterministischer Kommunikationssysteme wie Profinet, Ethercat oder Sercos, die inkompatibel zueinander sind. Zusätzlich unterscheiden sich die echtzeitfähigen Netzwerke der Feldebene von nicht echtzeitfähigen IT-Netzwerken. Diese verschiedenen Netzwerke miteinander zu verknüpfen ist sehr komplex und arbeitsintensiv. **Industrie 4.0 benötigt Unterstützung** Eine nachhaltige Steigerung von Effizienz und Flexibilität in der Produktion ist die Basis, um die Vision Industrie 4.0 umzusetzen. Dazu müssen über dasselbe Netzwerk Anwendungen mit unterschiedlichen Anforderungen betrieben werden:

- Anwendungen mit hohen Datenraten und niedriger Latenz (Verzögerung) wie Videoinspektion oder Augmented Reality zur Unterstützung von Wartungstechnikern.
- Antriebs- und Robotersteuerungen mit extrem niedriger Latenz und hochgenauer Synchronität.

Time-Sensitive Networking Bei der Umsetzung setzen die Konsortialpartner auf Time-Sensitive Networking (TSN). Der auf Ethernet basierende Standard ermöglicht sowohl eine geringe Übertragungslatenz als auch eine hohe Synchronität. Ein industrielles Anwendungsprofil für TSN wird gegenwärtig in der Norm IEEE/IEC 60802 erarbeitet. Eine manuelle Konfiguration von TSN ist zwar möglich, jedoch ist diese statisch und bisweilen sehr komplex. Die Initialkonfiguration sowie die Reaktion auf veränderte Kommunikationsanforderungen, die Optimierung von TSN-Netzwerken im Betrieb und die Vermeidung von Störungen erfordern ein weitreichendes Netzwerk-Know-how, das bei der Inbetriebnahme und beim Betrieb von Fertigungsanlagen vielfach nicht zur Verfügung steht. In dem Forschungsprojekt sollen Methoden der künstlichen Intelligenz wie selbstlernende Verfahren, die sich stetig weiterentwickeln, genutzt und zur Konfiguration sowie Optimierung eines modernen Kommunikationsnetzes eingesetzt werden. Dadurch sollen zum Beispiel ein besserer Schutz gegen Ausfälle erreicht oder auftretende Probleme bei Überlastungen gelöst werden. KITOS wird vom Forschungsbereich »Intelligente Netze« des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Kaiserslautern koordiniert und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 5 Millionen Euro bis März 2023 gefördert.

Hersteller aus dieser Kategorie

© 2025 Kuhn Fachverlag