

Real-Time Deterministic Networking for Virtualized Industrial Applications in a Datacenter Infrastructure

Bachelorarbeit/Masterarbeit

Projekt

In Produktionsumgebungen ist eine deterministische Echtzeitkommunikation unerlässlich, um den Austausch zeitkritischer Datenströme zu gewährleisten. In einer Zeit, in der Hardwarefunktionen zunehmend in rechenzentrumähnliche Infrastrukturen virtualisiert werden, stellt sich die Frage, ob sich Fristen und Determinismus auf handelsüblichen Standardplattformen (COTS – Custom Off-The-Shelf) einhalten lassen, die typischerweise für „Best-Effort“-Datenverkehr ausgelegt sind. Die zusätzliche Virtualisierungsschicht verschärft diese Herausforderung weiter. Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf der Architektur, die von der virtualisierten Umgebung bis zur Netzwerkkarte (NIC) reicht. Ziel ist es, eine Kombination aus Netzwerktreiber, Verfahren zur Paketverarbeitung und Methode zur Zeitsynchronisation zu finden, die eine deterministische Kommunikation mit geringer Latenz von und zu der virtualisierten Industrieanwendung ermöglicht. Die Tätigkeit wird vergütet und findet am Forschungscampus von SEW-Eurodrive (Campus 3, 76646 Bruchsal) statt. Die Gesamtdauer beträgt 6 Monate.

Aufgabenstellung

1. Analyse von Zeitsynchronisations- und Vernetzungsoptionen für bestimmte Virtualisierungstechnologien und Netzwerkkarten
2. Implementierung von zwei bis drei in die engere Wahl gezogenen Architekturen
3. Aufbau einer reproduzierbaren Testumgebung und empirische Evaluierung der vorgeschlagenen Lösungen

Voraussetzungen

- ✓ Ein Verständnis des Netzwerk-Stacks sowie von virtuellen Maschinen und Containern ist sehr hilfreich
- ✓ Programmiererfahrung und Grundkenntnisse in Linux-basierten Systemen
- ✓ Erste Erfahrungen mit Echtzeitsystemen, Time-Sensitive Networking (TSN) und Netzwerkkarten (NICs) sind von Vorteil

Institut

Communications
Engineering
Lab

Hertzstr. 16
Gebäude 06.45
76187 Karlsruhe
www.cel.kit.edu

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing.
Peter Rost

Zimmer 103
peter.rost@kit.edu