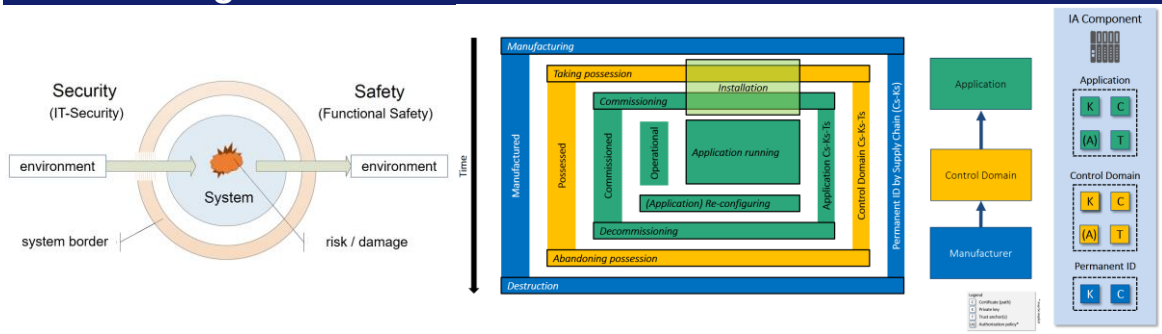
HOCHSCHULE OFFENBURG

Forschungsmaster Applied Research

ivESK Institut für verlässliche Embedded Systems und Kommunikationselektronik

Modellierung und Simulation von Next-Generation Networks



Die Simulation hilft bei der Bewertung der Leistung von Netzwerken und den eingesetzten Netzwerkkomponenten. Dies gilt insbesondere während der Entwurfszeit, wenn Knoten und Netzwerkee noch nicht physisch vorhanden sind, um neue Konzepte und Funktionen zu bewerten.

Eines dieser neuen Netzwerkkonzepte sind so genannte Time Sensitive Networks (TSN), die derzeit ihren Weg in industrielle Anwendungsbereiche finden. Die gegenwärtigen TSN-Standards bringen viele neue Funktionen mit sich, z. B. für die Zeitsynchronisation, die Verkehrsgestaltung und eine Reihe komplexer Konfigurationen. Darüber hinaus bringt die Integration dieser Standards in neue Kommunikationstechnologien noch mehr Komplexität mit sich, die ohne entsprechende Simulationsplattformen und -modelle schwer zu handhaben und vorherzusagen ist.

Für neue Echtzeitfunktionen in Ethernet-, WiFi- und 5G-/6G-Netzen werden wir bestehende Simulationsplattformen (NS3, OMNeT++, OPNET, etc.) erweitern und neue Modelle für die geplanten Erweiterungen definieren und implementieren. Zunächst müssen neue Netzwerkfunktionen identifiziert und verstanden werden, bevor sie durch die Erweiterung bestehender Modelle implementiert werden können. Nach erfolgreichen Unit-Tests der Modelle werden diese systematisch unter Anwendung verschiedener Konfigurationen und Netzwerk-Setups ausgeführt, um die Netzwerke und Erweiterungen zu evaluieren. Die Ergebnisse dieser Simulationsläufe dienen als Rückkopplung zur weiteren Verfeinerung der Netzparameter, um die optimale Konfigurationen zu erreichen.

Betreuer	Beteiligte Institute und Firmen
Prof. Dr.-Ing. Axel Sikora • axel.sikora@hs-offenburg.de • https://www.hs-offenburg.de/sikora	Das Projekt wird am **Institut für verlässliche Embedded Systems und Kommunikations-elektronik (ivESK)** durchgeführt. • https://ivesk.hs-offenburg.de
Ziele des Projekts	**Diese Werkzeuge/Qualifikationen werden erlernt**
• Erstellung von Simulationsmodellen für TSN-Komponenten und -Netzwerke • beispielhafte Implementierung • Evaluation und Test	• aktuelle Verfahren zur Gewährleistung von QoS • herstellerübergreifende Protokolle zur Echtzeitkommunikation • embedded Netzwerkprogrammierung • systematische Analysen • Methoden angewandter Forschung in realen Projekten

Literaturempfehlungen

- K. Naik, D. Welte, S. Oechsle, F. Frick, A. Lechler, M. Schappacher, A. Sikora, "Methodology and Implementation for Monitoring Precise Time Synchronisation in TSN", IEEE INDIN 2023, 17-20 July 2023.
- A.M. Romanov, F. Gringoli, A. Sikora, "A Precise Synchronization Method for Future Wireless TSN Networks", IEEE Transactions on Industrial Informatics, Vol. 17, No. 5, May 2020, pp. 3682-3691.
- K. Naik, D. Welte, S. Oechsle, F. Frick, A. Lechler, M. Schappacher, A. Sikora, "Methodology and Implementation for Monitoring Precise Time Synchronisation in TSN", IEEE INDIN 2023, 17-20 July 2023.