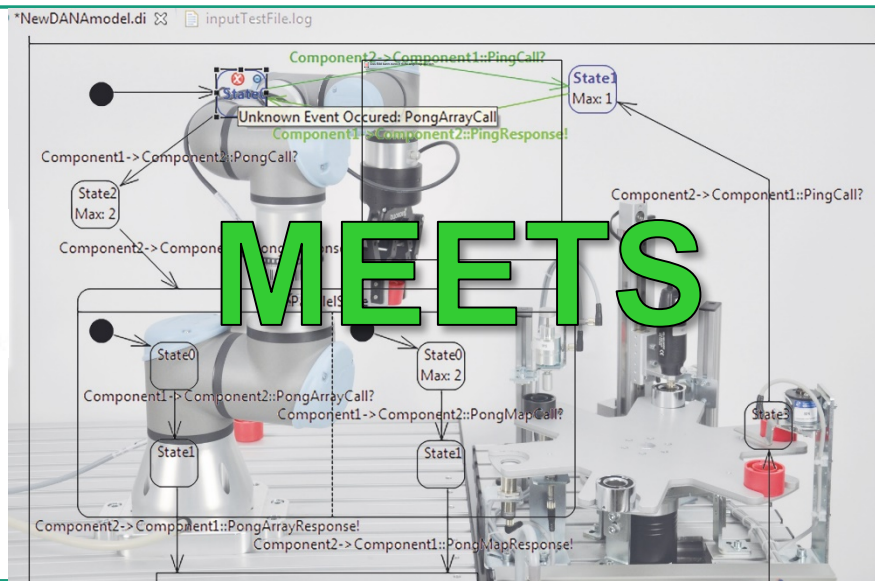


DAMIT ROBOTER NICHT AUS DER REIHE TANZEN: ECHTZEITANALYSE UND MONITORING FÜR ROS

18. Juni 2018



ROS

Fraunhofer ESK im Überblick - Anwendungsgebiete



Herausforderung bei der Absicherung verteilter Systeme

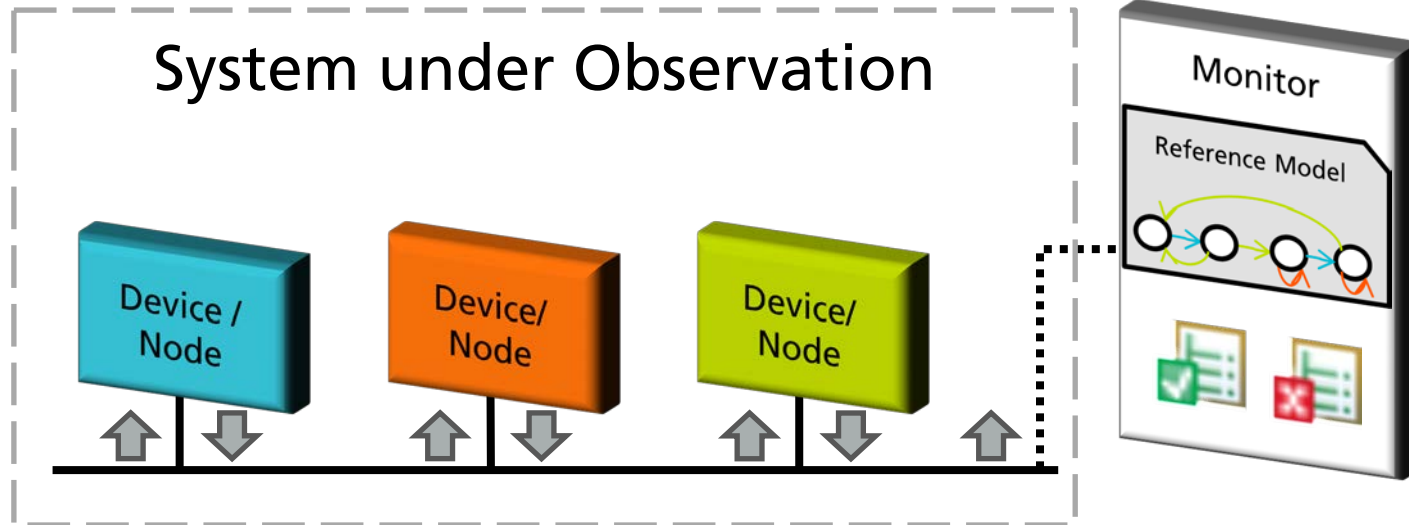
Herausforderungen

- Zunehmend offene, herstellerübergreifende Systeme
- Verteilte Implementierungen mit komplexen Protokollen / Schnittstellen
- Viele Daten / Messages aus unterschiedlichen Quellen
- Lange Messages / Traces
- Analyse seltener Fehler
- Wechselnde (Austausch von Komponenten) und komplexe Protokolle / Schnittstellen, datenabhängige Interaktionen

Beispiele häufiger Fehler

- Wiederholende / fehlende Nachrichten
- Fehler durch Datenabhängigkeiten
- Spontan auftretende Fehler

Lösungsansatz – Runtime Verification



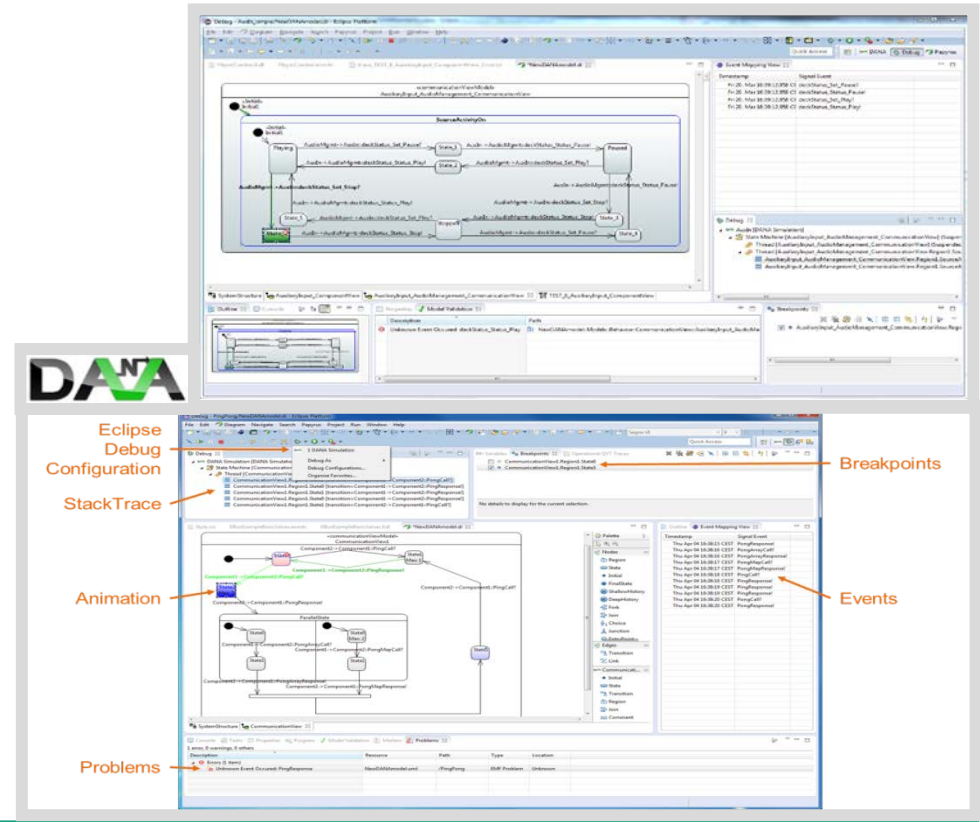
DANA – Erweiterbare Plattform für modellgetriebene Absicherung

DANA – Eclipse-basierte Werkzeugplattform

- Einfaches Debugging und Überwachen von verteilten Applikationen oder einzelnen Komponenten
- Trace-Analyse offline oder online
- Automatisierte Testfallgenerierung

Unterstützung verschiedener ind. Schnittstellen

- ROS, MODBUS TCP, MQTT, etc.



Screenshot des DANA Tools



The screenshot displays the Eclipse Platform interface for the DANA tool. The main window shows a state machine diagram for 'AudioManager2HMI'. The diagram includes states like 'Request', 'Reply', 'Add Max:10', 'Connecting', 'Connected', 'Disconnecting', 'Disconnected', and 'Remove'. Transitions are labeled with messages such as 'HMI->AudioManager::Connect_First?' and 'AudioManager->HMI::MainConnectionStateChanged_1Disconnected!'. A green arrow points to the 'Connecting' state, labeled 'Animation'. A red arrow points to a breakpoint on the 'Add Max:10' state, labeled 'Breakpoints'. The 'Event Mapping View' on the right shows a list of events with columns for 'Flags', 'Timestamp', and 'Signal Event'. A red arrow points to an event with a red flag, labeled 'Events, Anomalieerkennung und Wiederaufnahme'. The 'Console' window at the bottom shows the 'Property' and 'Value' of the selected state, with a red arrow pointing to the 'Value' field, labeled 'Nachrichteninhalt im Detail'. The 'Debug' window shows the state machine and thread information, with a red arrow pointing to it, labeled 'Eclipse Debug Integration'. The 'Status-History' window shows a sequence of events, with a red arrow pointing to it, labeled 'Status-History'.

Breakpoints

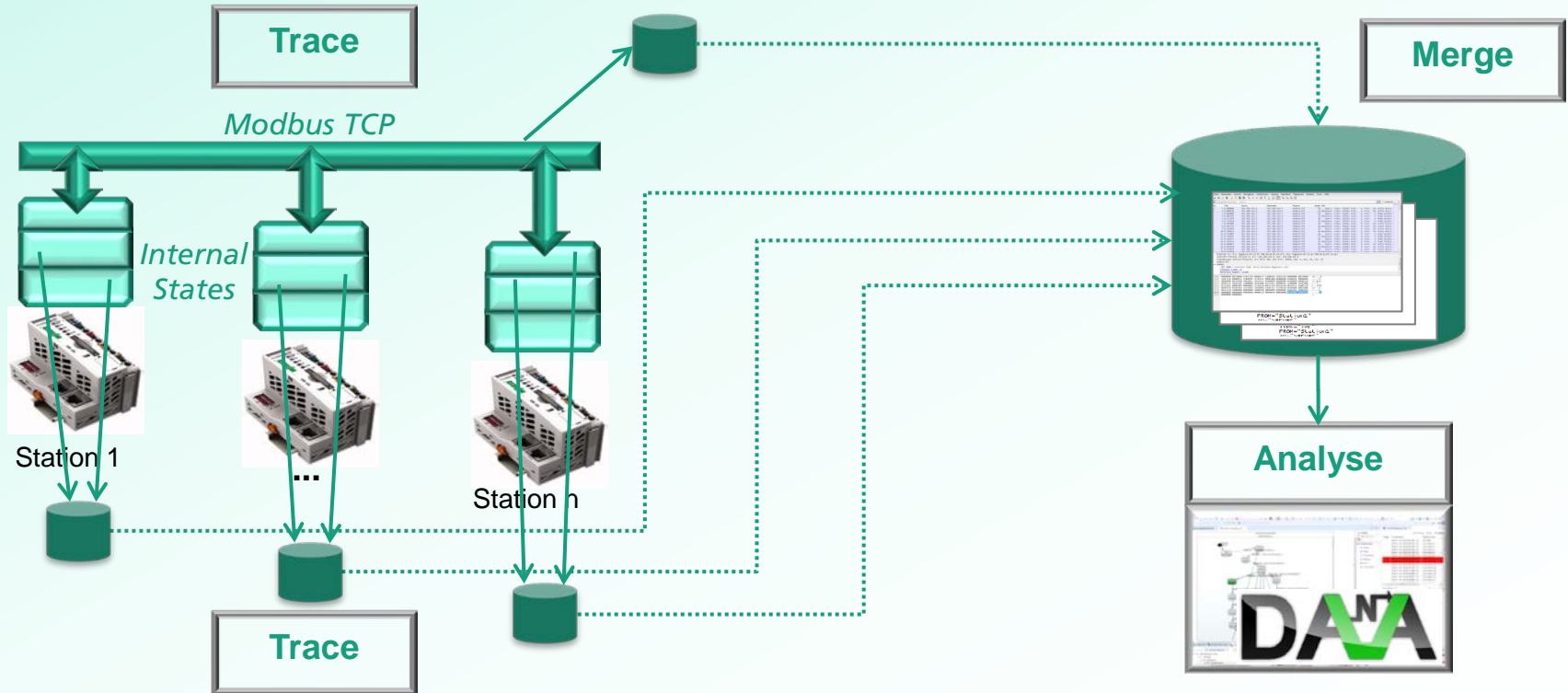
Animation

Nachrichteninhalt
im Detail

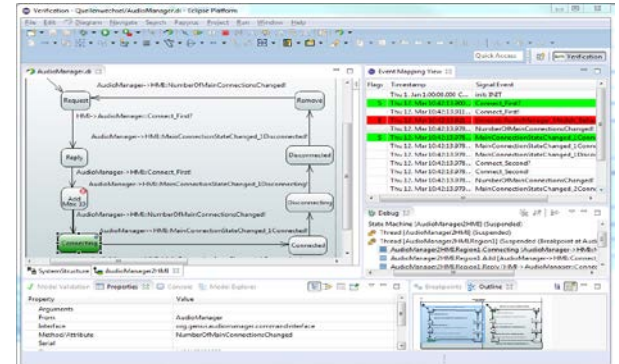
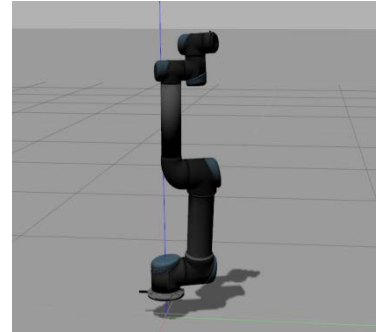
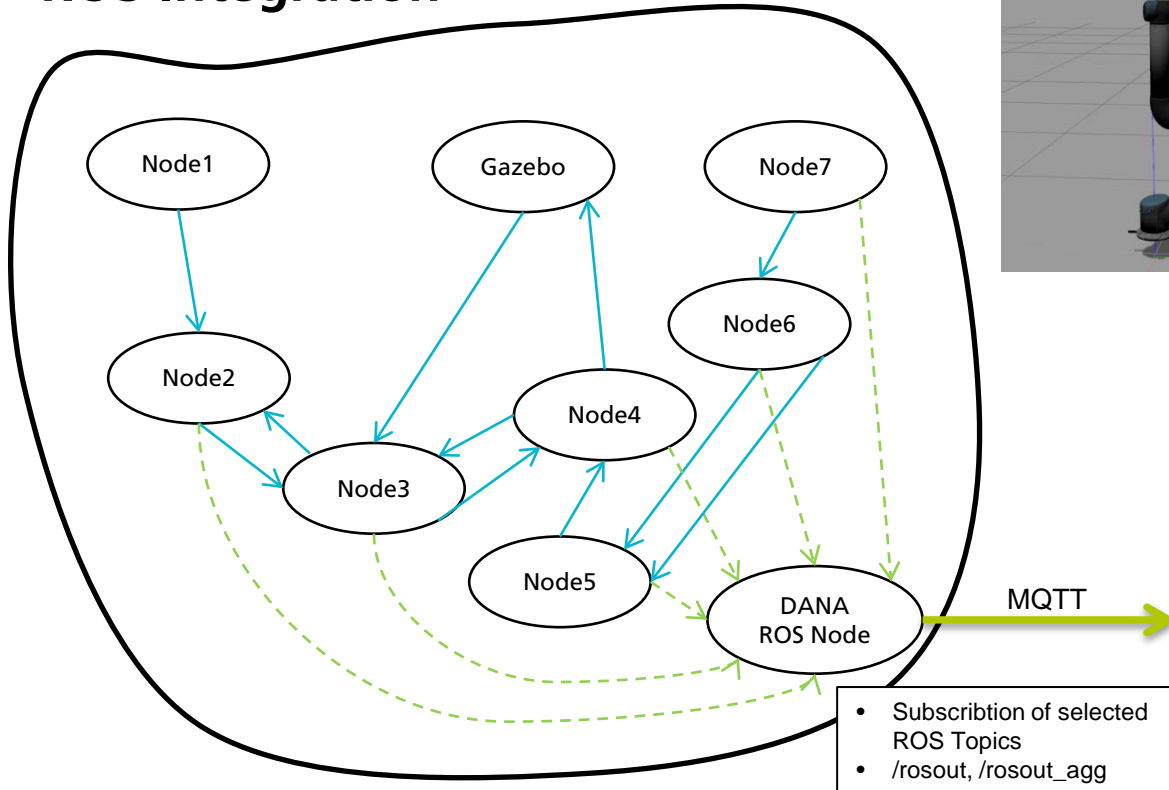
Events,
Anomalie-
erkennung und
Wiederaufnahme

Eclipse Debug
Integration
Status-History

Beispiel – Produktionsanlage mit verteilter Steuerung



ROS Integration



ROS / DANA Demonstrator



Halle B4, Stand 314

Zusammenfassung / Ausblick



Analyse- und Verifikationsansatz

- Modellbasierte (live-)Analyse und Verifikation von einzelnen Schnittstellen, des Verhaltens verteilter Systeme wie ROS und von nicht funktionalen Eigenschaften
- Selbstständiges Erlernen von Verhaltensmodellen anhand von Traces / Messages
- Export eines **Embedded Verifiers** und Import bestehender Artefakte durch Transformation

Erweiterungen

- Individuelle, kundenspezifische Erweiterungen
- Integration in Ihre bestehende Werkzeugkette

Ausblick

- Betrachtung heterogener verteilter Systeme (System of Systems)
- Erweiterung auf OPC UA



<https://dana.fraunhofer.de>

Michael Stiller

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Fraunhofer-Institut für Eingebettete Systeme und
Kommunikationstechnik ESK

Hansastr.32 | 80686 München
Telefon +49 89 547088-346
Michael.stiller@esk.fraunhofer.de | www.esk.fraunhofer.de

Sie finden uns in
Halle B4, Stand 314