

InDeCo – Detach Communication from the Interconnection via an automatic zero-configuration, service-oriented Network Handling

Speaker: Dennis Krummacker - dennis.krummacker@dfki.de

25. VDE/ITG Fachtagung Mobilkommunikation, Osnabrück



Teaser



- Einsatz in “*Robotic Fleet Coordination and Control*” von Maximilian Berndt
- Modulares System
- Über Netzwerk verteilt
- Steuer-Logik getrennt von Akteuren (Robotern)
- Nachrichten-Übermittlung via InDeCo
- Egal, wo im Netzwerk einzelne Module deployed werden

Motivation & Resultat



- Resultat:
 - Kommunikations-Plattform
 - Lebenszyklus von Apps: Einfachere Kommunikation, Development
 - Netzwerk-Betrieb: Setup Schritte entfallen
 - Gesamtsystem: Stabiler Betrieb, Robust gegen Änderungen & Failure, Agile Änderungen möglich

- Problemstellung
 - Automatisierung und Digitalisierung (Industrie 4.0)
 - Automatisierte Anlagen vernetzter Maschinen
 - Aufbau bedarf Aufwandes
 - Gesamtsystem unflexibel

(Weiter-)Entwicklung, Wartung, Anpassung



- Menschlicher Aufwand: Dev, System-Setup, Anpassung auf individuelle Anwendungsfälle
- Triviales Problem:
 - Findung des Kommunikations-Partners
 - Adressierung von Geräten und Verteilung von Paketen
- Aktiv durch App: Adressen und Socket Handling
 - Vorab bekannt
- Resolution Service im Netzwerk
 - Während Betrieb Zuordnung von Identifier zu Adresse

(Weiter-)Entwicklung, Wartung, Anpassung



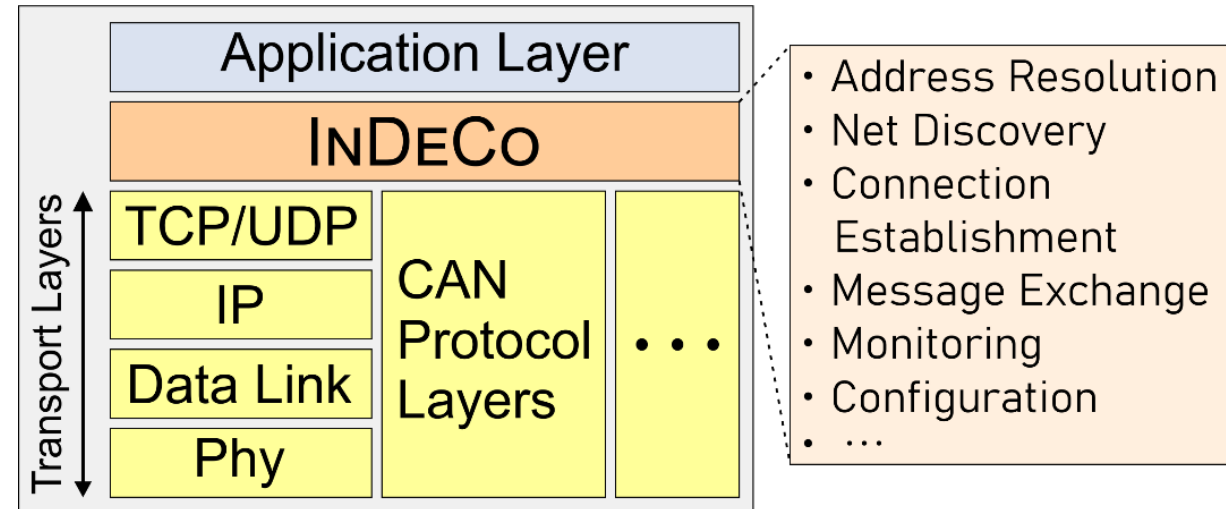
- Unflexibel, Fehleranfällig
 - Änderung im physikalischen Netz
 - Gerät fällt aus
 - Adressen ändern sich
- Starre logische Vernetzung von Applikationen
- Nachträglich zusätzliche Applikation einzubringen erfordert erneut Eingriff
- Implementierung neuer Empfänger in sendende App
- Neue Eintragungen in Resolution Services

InDeCo

Interconnection Detachment & Convergence



- Software-Daemon zwischen App und Netzwerk-Stack
- Kollektiv im Netzwerk: Globales Bild von physikalischer Vernetzung und Apps
 - Basis für Nachrichten-Austausch
- InDeCo
- Apps
 - Keine Dev-Addr, Socket-Handling, Paket Ziel-Adressierung
 - →
 - Reg. bei InDeco
 - Send-&Recv Func von InDeCo



InDeCo

Interconnection Detachment & Convergence



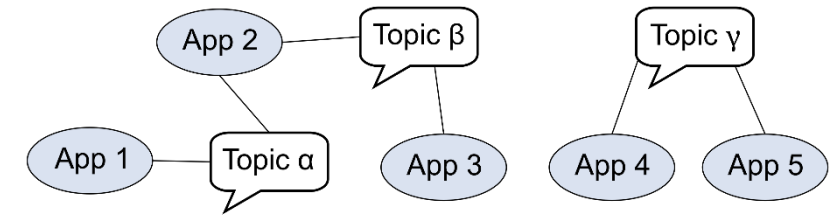
- Erleichterte Implementierung von Netzwerk-Applikationen
 - Vereinfacht durch Entfallen von Netzwerk-betreffenden Vorgängen
 - Universeller durch entkoppelte Informations-Verteilung
 - Betrieb robust durch Global View
 - Kein Discovery, Adressieren
- Setup und Betrieb von Gesamtsystem
 - Zero-configuration
 - Device & Application Management
- Konfigurationen entfallen: z.B. DNS
- Weitere Funktionen, Future Work
- Wartung, Erweiterung, Weiterentwicklung
 - Remote-Deployment, (Re-)Konfiguration

Kommunikations-Abstraktion

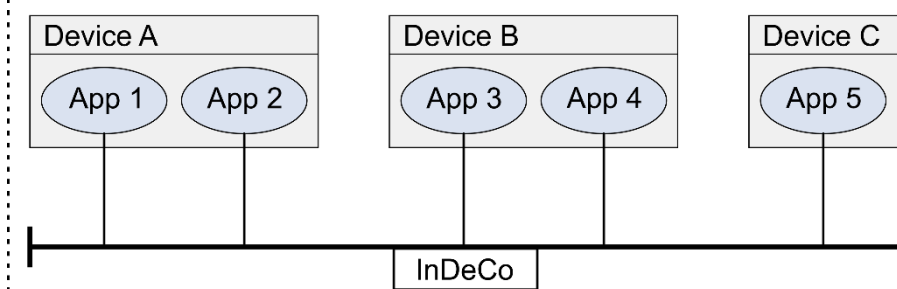


- Globales Bild des Netzwerkzustandes & Apps
- Via InDeCo keine P2P Komm.
- Keine Adressierung von Empfängern
- Nachrichten gesendet and “Inhalt der Nachricht” («Topic»)»
- Apps registrieren sich zunächst
 - Als Sender und/oder Empfänger für Topics
 - InDeCo Kollektiv kennt beteiligte Geräte, Konfiguration, logische Kommunikationswege von Apps
- Abstraktion der Vernetzung
 - Quellen und Ziele von Nachrichten bekannt
 - Verwaltung physikalischer Adressen im Hintergrund
- App-View:
 - Kein physisches Netz sichtbar, log. Vernetzung über Topics

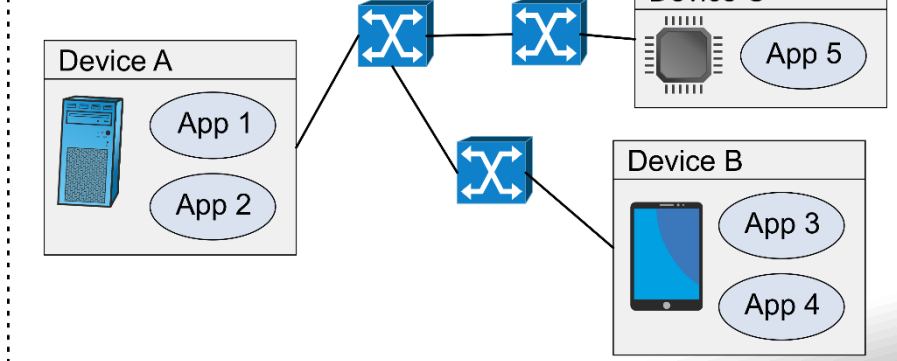
Application Interconnection Abstraction



Virtual Topology



Physical Plane



Global View



- Zentrale “Hub” Instanz (→ globales Bild)
- Sende-Konfiguration für alle InDeCo Instanzen wird berechnet
 - Individuell pro Gerät
 - Abhängig von lokalen Apps & deren Topics
 - Enthält relevante Empfänger-Informationen
- Autarke Operation jeder Instanz
- Update bei Änderungen
- Applikationen übergeben Pakete – adressiert an Topic – an InDeCo
- InDeCo übersetzt Topic in Adressen
 - Und sendet an alle entsprechenden Empfänger
- Wahlweise Single-Cast oder Automatischer Multi-Cast.

Implementierung



- Zwei Aspekte
 - InDeCo selbst (der Software Daemon)
 - Development Library zur Nutzung durch Applikationen

Remainder



- Grober Überblick über Funktion
- Weitere Details im Manuskript
- Algorithmus, Ablauf
- Modulare Software Suit
 - Integration weiterer Funktionen
 - Übertragungs Technologien
- Plugin-Framework: Damit integrierter Launcher und App Manager, was das Netzwerk Management noch weiter vereinfacht.
- Etc.

Künftige Arbeiten



- Hier Fokus auf Kommunikation
- Teil größerer Netzwerk-Management Suit
- App Deployment
- Remote Konfiguration
- Autorisierung, Authentifizierung

- Kontext-Management System »Open6GHub«



Danke für ihre Aufmerksamkeit

Fragen gerne willkommen

Dennis Krummacker

dennis.krummacker@dfki.de



Research Department Intelligent Networks
German Research Center for Artificial Intelligence