

Ein Service oriented Architecture basiertes Konzept zur Kommunikation im Automobil

Master Seminar

Kai-Uwe von Deylen

kai-uwe.vondeylen@haw-hamburg.de

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

16. Dezember 2014



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Hamburg University of Applied Sciences

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

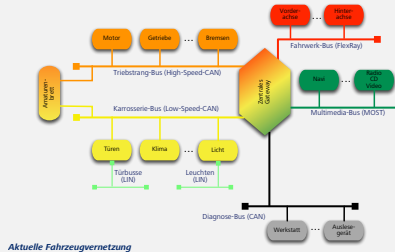
Zusammenfassung

Literatur

- 1** Motivation und Fragestellung
- 2** Anforderungen / Bewertungsgrundlage
- 3** Service oriented Architecture basiertes Konzept
- 4** Analyse des Konzeptes und Risiken
- 5** Zusammenfassung

- Domainspezifische Anforderungen
- Unterschiedliche Bussysteme für jeweilige Domain
- Zunehmend domainübergreifende Kommunikation
- Zunehmendes Datenvolumen

⇒ Ethernet im Auto



Bildquelle: [10]

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- Bisher keine Verwendung „höherer Layer“
- System ist statisch konfiguriert
- Überprüfung der Korrektheit offline für **eine** Konfiguration
- Änderung / Hinzufügen einer Komponente erzeugt hohen Aufwand

⇒ Thema: *Strukturierung Ethernet basierter Kommunikation im Automobil*

Strukturierung Ethernet basierter Kommunikation im Automobil

- Überprüfung der Korrektheit auf Komponentenbasis
- Hinzufügen neuer Komponenten ohne Gesamtintegration
- Unterstützung der Anforderungen verschiedener Domains

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

Können o.g. Punkte mit einer Service oriented
Architecture auf Basis von Ethernet mit
Echtzeiterweiterungen erreicht werden?

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

Können o.g. Punkte mit einer **Service oriented Architecture** auf Basis von Ethernet mit Echtzeiterweiterungen erreicht werden?

- Funktionalität wird abgebildet auf Services
 - Operations
 - Events
 - Service Discovery
- Orchestrierung von Services

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

Können o.g. Punkte mit einer Service oriented
Architecture auf Basis von **Ethernet mit
Echtzeiterweiterungen** erreicht werden?

- Traffic Shaping (z.B. AVB)
- TDMA (z.B. TTE)

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- 1** Motivation und Fragestellung
- 2** Anforderungen / Bewertungsgrundlage
- 3** Service oriented Architecture basiertes Konzept
- 4** Analyse des Konzeptes und Risiken
- 5** Zusammenfassung

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- Bandbreite
- Latenz
- Fehlerrate / MTBF

Typische Anforderungen je Datentyp:

- | | |
|-----------------------|---------------|
| ■ Steuerdaten | ■ Multimedia |
| ■ Echtzeit Multimedia | ■ Best Effort |

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- Hinzufügen neuer Dienste / Clients zur Laufzeit
 - Überprüfung der Kommunikationsanforderungen
- Neue Komponenten beeinträchtigen Bestehende nicht
- Auskunft über verfügbare Dienste

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- 1** Motivation und Fragestellung
- 2** Anforderungen / Bewertungsgrundlage
- 3** Service oriented Architecture basiertes Konzept
- 4** Analyse des Konzeptes und Risiken
- 5** Zusammenfassung

Welche Aspekte beeinflussen die Echtzeitfähigkeit?¹

- Betriebssystem / Laufzeitumgebung
- Kommunikationsinfrastruktur
- Komposition mehrerer Services
- Umsetzung in der Middleware

¹Mark Panahi, Weiran Nie und Kwei-Jay Lin: „A Framework for Real-Time Service-Oriented Architecture“. Juli 2009.

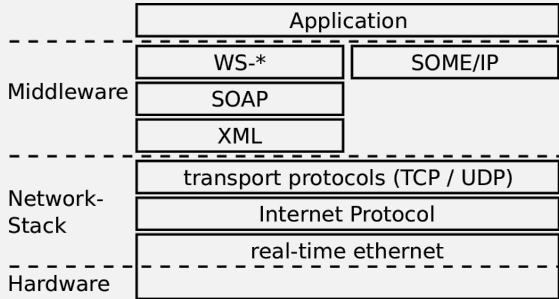


Abbildung: Kommunikationsschichten

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

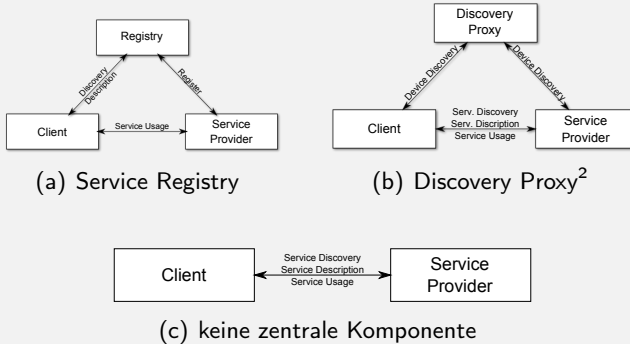


Abbildung: Verschiedene Methoden der Discovery

²Elmar Zeeb u. a.: „Service-Oriented Architectures for Embedded Systems Using Devices Profile for Web Services“. 2007.

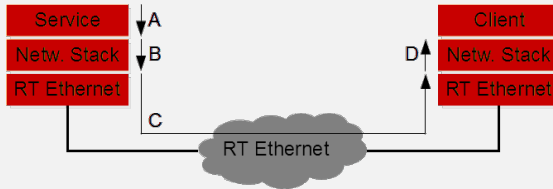


Abbildung: Pfad der kommunizierten Daten am Bsp. eines Events

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

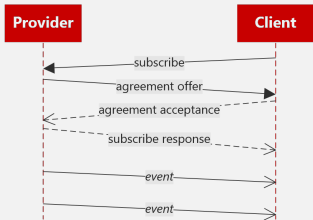
Bewertungsgrundlage

Konzept

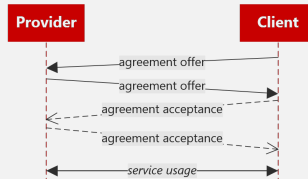
Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur



(a) Event Subscription



(b) Operations

Abbildung: Nachrichtenaustausch zur Überprüfung der Anforderungen

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- 1** Motivation und Fragestellung
- 2** Anforderungen / Bewertungsgrundlage
- 3** Service oriented Architecture basiertes Konzept
- 4** Analyse des Konzeptes und Risiken
- 5** Zusammenfassung

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

Überprüfung des Konzeptes bezügl. der genannten Anforderungen

- Verhalten der höheren Layer bei Verwendung der Ethernet Erweiterungen
- Einhalten der Latenzanforderungen
- Auswirkungen neuer Komponenten auf Bestehende

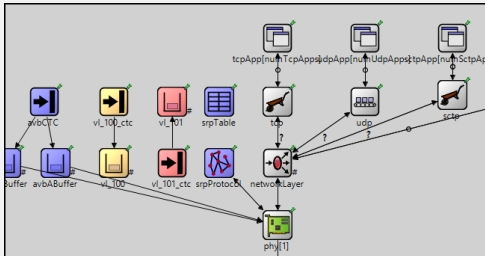
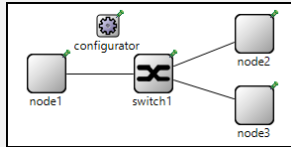
Analyse durch Simulation³:

- 1** Problembeschreibung und Definition Modellgrenzen
- 2** Auswahl der Metriken und Parameter
- 3** Entwurf des Modells
- 4** Implementierung und Verifikation
- 5** Validierung des Modells bzgl. Parameter und Metriken
- 6** Durchführung der Experimente und Analyse der Ergebnisse

³ Klaus Wehrle, Mesut Günes und James Gross: *Modeling and tools for network simulation*. 2010.

Tools / Frameworks:

- OMNeT++
- INET
- CoRE4INET



RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- Typische Risiken der Modellbildung und Simulation
- Unerwartetes Verhalten der „höheren Layer“
- Protokoll Overhead zu hoch $\Rightarrow$ hohe Latenz
- Neue Komponenten beeinträchtigen bestehendes System

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- 1** Motivation und Fragestellung
- 2** Anforderungen / Bewertungsgrundlage
- 3** Service oriented Architecture basiertes Konzept
- 4** Analyse des Konzeptes und Risiken
- 5** Zusammenfassung

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- Bandbreite & Komplexität
⇒ Ethernet mit Echtzeiterweiterungen
- Komplexität & Flexibilität
⇒ Strukturierung der Kommunikation
- Echtzeit SOA Konzept
- Analyse des Konzeptes mittels Simulation

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- Prototyp zur Validierung des Modells
- Orchestrierung von Services
- Vergleich mit anderen Konzepten
- Formale Analyse des Konzeptes

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



- [1] Lucia Lo Bello. „Novel trends in Automotive Networks: A perspective on Ethernet and the IEEE Audio Video Bridging“. In: *IEEE 19th International Conference on Emerging Technologies & Factory Automation (ETFA)*. 2014.
- [2] Lucia Lo Bello. „The case for ethernet in automotive communications“. In: *ACM SIGBED Review* 8.4 (Dez. 2011), S. 7–15. ISSN: 15513688. DOI: 10.1145/2095256.2095257. URL: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2095256.2095257>.
- [3] Ivan Cibrario Bertolotti und Tingting Hu. „Real-time performance of an open-source protocol stack for low-cost, embedded systems“. In: *ETFA2011. IEEE*, Sep. 2011, S. 1–8. ISBN: 978-1-4577-0017-0. DOI: 10.1109/ETFA.2011.6059000. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6059000>.

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- [4] Rodney Cummings u. a. *Exploring Use of Ethernet for In-Vehicle Control Applications: AFDX, TTEthernet, EtherCAT, and AVB*. Techn. Ber. 1. Apr. 2012, S. 72–88. DOI: 10.4271/2012-01-0196. URL: <http://saepcelec.saejournals.org/content/5/1/72.abstract>.
- [5] Mark Endrei u. a. *Patterns: Service Oriented Architecture and Web Services*. 2004. ISBN: 073845317X. URL: <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg246303.pdf>.
- [6] Jan Gacnik, Oliver Häger und Marco Hannibal. „A Service-oriented system architecture for the human centered design of intelligent transportation systems“. In: *Proceedings of European Conference on Human Centered Design for Intelligent Transport Systems*. HUMANIST NoE, 2008, S. 175–181. URL: <http://www.conference.noehumanist.org/document/Proceedings-HUMANIST.pdf>.

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- [7] Jörg Küfen, Janek Hudecek und Lutz Echstein. „Automotive Service Oriented System Architecture – Ein neues Architekturkonzept und sein Potential für zukünftige Fahrzeugsysteme“. In: *Automotive meets Electronics 2014 (GMM-FB 78)*. VDE Verlag, 2014. URL: <https://www.vde-verlag.de/proceedings-en/453580019.html>.
- [8] HT Lim, Lars Völker und Daniel Herrscher. „Challenges in a future IP/Ethernet-based in-car network for real-time applications“. In: *Proceedings of the 48th Design ...* (2011), S. 7–12. URL: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2024727>.
- [9] Mark Panahi, Weiran Nie und Kwei-Jay Lin. „A Framework for Real-Time Service-Oriented Architecture“. In: *2009 IEEE Conference on Commerce and Enterprise Computing* (Juli 2009), S. 460–467. DOI: 10.1109/CEC.2009.78. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5210760>.

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- [10] CoRE RG. *Communication over Real-time Ethernet*. URL: <http://core.informatik.haw-hamburg.de>.
- [11] Lars Völker. „SOME/IP – Die Middleware für Ethernet-basierte Kommunikation“. In: *HANSER automotive networks* (2013), S. 17–19.
- [12] Klaus Wehrle, Mesut Günes und James Gross. *Modeling and tools for network simulation*. Springer, 2010. ISBN: 978-3-642-12330-6.
- [13] Alexander Zeeb. „Plug and Play Solution for Autosar Software Components“. In: *ATZelektronik worldwide* (2012). URL: <http://link.springer.com/article/10.1365/s38314-012-0069-2>.

RT SOA Konzept

Kai v. D.

Motivation

Bewertungsgrundlage

Konzept

Analyse des Konzeptes
und Risiken

Zusammenfassung

Literatur

- [14] Elmar Zeeb u. a. „Service-Oriented Architectures for Embedded Systems Using Devices Profile for Web Services“. In: *21st International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops (AINAW'07)* (2007), S. 956–963. DOI: 10.1109/AINAW.2007.330. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=4221181>.