



CHROMOSOME Middleware

Produktinformationsblatt

Lag der Schwerpunkt bei der Entwicklung von eingebetteten Systemen bisher vor allem auf der Umsetzung von klar abgegrenzten Systemen mit definierten Schnittstellen zur Umwelt, ist in letzter Zeit ein klarer Trend hin zur Integration in größere Systeme zu beobachten: Die Produktionsanlage wird zunehmend mit der Logistik und der Warenhaltung verknüpft, das intelligente Fahrzeug der Zukunft kommuniziert drahtlos mit anderen Fahrzeugen und der Infrastruktur. Systeme müssen in Zukunft so entwickelt werden, dass sie einfach in einen größeren Kontext eingebunden werden können, ohne ihre Funktion in Bezug auf Safety, Security und Echtzeiteigenschaften zu gefährden. Dazu wird eine leistungsfähige und domänenübergreifende Middleware benötigt, die sich flexibel an das jeweilige Einsatzszenario anpasst. CHROMOSOME bietet diese Funktionalität.

Basismerkmale:

- Open Source-Lizenz
- Universelle Kommunikations-Middleware
- Modellgetriebene Entwicklungsmethodik
- Datenzentrisches Paradigma
- Plattformunabhängigkeit vom Mikrocontroller bis zum Industrie-PC
- Eignung für Klein- und Kleinstsysteme, volle Flexibilität für mächtigere Systeme
- Dienstgüte und Echtzeitfähigkeit
- Selbstüberwachung mit Fehlerkorrekturmechanismen
- Einfache Erweiterung

Anwendungsbeispiele:

- Integration heterogener Komponenten bei der Industrie- und Gebäudeautomatisierung
- Erfassung von Daten in drahtlosen Sensornetzwerken
- Kommunikation zwischen Automatisierungssystem und übergeordneter Steuerung

Architektur von CHROMOSOME

CHROMOSOME besteht aus zwei Hauptkomponenten, dem XME-Laufzeitsystem und dem Modellierungswerkzeug XMT.

Das XME-Laufzeitsystem (Abb. 1) dient als Ablaufumgebung für die Softwarekomponenten der verteilten Anwendung. Plattformspezifische Eigenheiten werden hinter einer Abstraktionsschicht verborgen, weshalb Softwarekomponenten plattformunabhängig implementiert werden können. Dadurch wird die Wiederverwendbarkeit gesteigert. Außerdem setzt das Laufzeitsystem die Kommunikation zwischen den verteilten Systemen sowie die Plug & Play-Funktionen der Middleware um.

Das grafische Modellierungswerkzeug XMT (CHROMOSOME Modeling Tool, Abb. 2) erlaubt die abstrakte Spezifikation der Struktur und Anforderungen der verteilten Anwendung und generiert Code, mit dem der anfängliche Zustand des Laufzeitsystems konfiguriert wird.



Abb. 1: Architektur von CHROMOSOME: Optimiertes Laufzeitsystem durch Codegenerierung

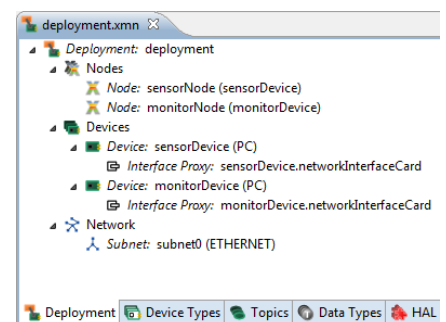


Abb. 2.: Deployment-Modell im CHROMOSOME Modeling Tool (XMT)

Architektur

- Hardware-Abstraktionsschicht (HAL) abstrahiert Ausführungsplattform (vgl. Abb. 3)
- CHROMOSOME-Kerndienste stellen datenzentrische Kommunikation und Betriebssystemfunktionalität bereit
- Höhere Komponenten implementieren Anwendungslogik

Plattformunterstützung und Entwicklungswerkzeuge

- x86: Linux, Windows, z.B. mit GCC, Visual Studio
- ARM: FreeRTOS z.B. mit Eclipse, ARM-GCC (in Entwicklung)

Datenzentrische Kommunikation

- Basiert auf den Prinzipien von *Publish/Subscribe* und *Request/Response* (Client/Server)
- Unterstützung von Ethernet (IP), einfach erweiterbar (vgl. Abb. 4)
- Steuerung der Kommunikationsbeziehungen über Filterung von Datenströmen mittels Attributen (vgl. Abb. 5)

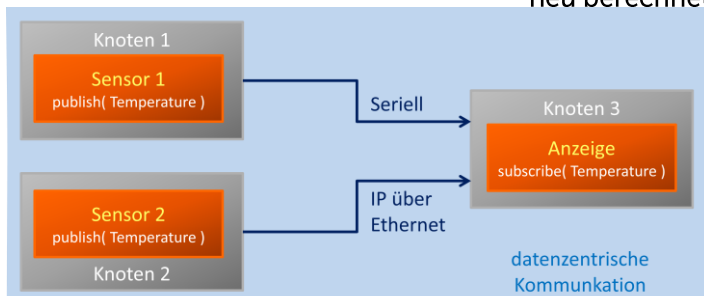


Abb. 4: Abstraktion des Kommunikationsmediums

Entwicklungsprozess

- Werkzeugunterstützte Spezifikation und Implementierung von Softwarekomponenten
- Modellbasierte Entwicklung der verteilten Anwendung
- Auswahl der geeigneten Zielplattform(en)
- Generierung und automatisiertes Deployment der Anwendung
- Verteiltes Debugging (in Entwicklung)

Inbetriebnahme

- Laufzeitkonfiguration und Optimierung des Systems
- Spezifikation von Dienstgütemerkmalen
- Integration von Fehlertoleranz-Mechanismen (in Entwicklung)
- Optional statische Generierung des verteilten Systems

Selbstorganisation

- Kommunikationspfade werden dynamisch erstellt und bei Knoten- oder Link-Ausfall neu berechnet (in Entwicklung)

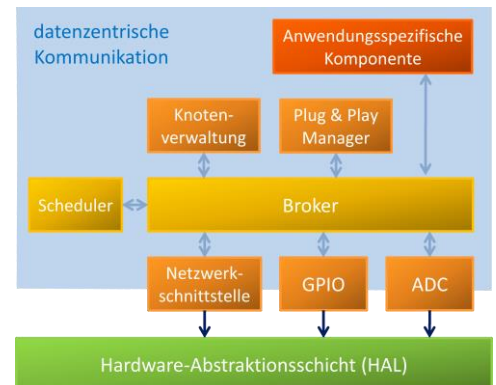


Abb. 3: Beispielhafte Konfiguration von Softwarekomponenten auf einem Sensorknoten

CHROMOSOME ist Open Source!

CHROMOSOME wird unter der Apache License Version 2.0 zur Verfügung gestellt, die beispielsweise eine kommerzielle Nutzung zulässt. Die Entwicklung der relevanten Funktionen der Middleware soll bis Ende 2013 abgeschlossen sein.

Testen Sie CHROMOSOME!

Sie wollen mehr erfahren oder die Middleware ausprobieren? Unter <http://chromosome.fortiss.org/> finden Sie neben aktuellen Releases auch ein Tutorial. Bei Fragen nehmen Sie direkt Kontakt mit uns

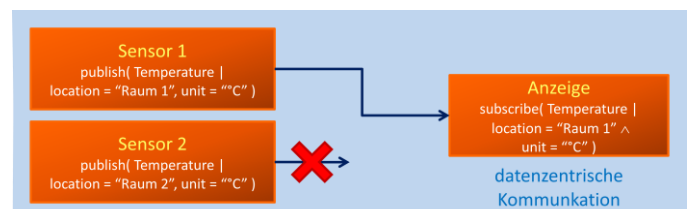


Abb. 5: Filterung von Datenströmen mittels Attributen