

Eine Laufzeitumgebung für rekonfigurierbare automotive Software

Hintergrund

Im Automobil werden inzwischen 80% der Innovationen durch Software realisiert. Die Komplexität automotiver Software steigt dadurch augenblicklich rapide an und die Softwareentwicklung und -wartung stellt eine der großen aktuellen und zukünftigen Herausforderung für die Automobilindustrie dar.

Mit der aktuellen Standardisierung der Automotive Open System Architecture (AUTOSAR) vollziehen die Hersteller und Zulieferer einen ersten Schritt, um die Komplexität solcher Systeme besser zu beherrschen. Durch AUTOSAR soll dabei auch langfristig dem steigenden Entwurfs- und Entwicklungsaufwand dadurch begegnet werden, dass die Wiederverwendung von Softwarekomponenten in verschiedenen Fahrzeugtypen über mehrere Hersteller und Zulieferer ermöglicht wird. Darüber hinaus wird in der Praxis oft schon eine modellbasierte Funktionsentwicklung eingesetzt, da diese eine frühzeitige Evaluierung der Algorithmen im Steuergerät ermöglicht.

Somit verspricht eine Kombination der beiden Ansätze, die sowohl die modellbasierte Entwicklung der späteren Komponentenstruktur und deren gezielte Mehrfachverwendung sowie die modellbasierte Funktionsentwicklung umfasst, ein enormes Verbesserungspotential für die Entwicklung automotiver Software. Bisherige Konzepte und Werkzeuge für AUTOSAR setzen dabei aber im Wesentlichen statische Strukturen voraus, so dass keine Anpassung der Software während des Betriebs möglich ist. Auch alle bisher existierenden Laufzeitumgebungen für AUTOSAR unterstützen nur statische Architekturen und sind nur für spezielle Hardware verfügbar.

Gegenstand

In diesem Bachelorprojekt soll deswegen untersucht werden, wie man im Kontext von AUTOSAR auch Anpassungen der Architektur während des Betriebs (Rekonfiguration) beschreiben und durch eine Laufzeitumgebung unterstützen kann.

Wesentliche Schritte dabei werden sein:

- Identifikation der konkreten Anforderungen
- Konzeption einer Lösung (Modellierung, Generierung und Laufzeitumgebung)
- Prototypische Umsetzung (Modellierung, Generierung und Laufzeitumgebung)
- Evaluierung der prototypischen Umsetzung

Das Bachelorprojekt kann bei der Umsetzung der Konzepte auf vorhandene Technologien für die Modellierung, Generierung und Laufzeitumgebung zurückgreifen.

Ziel des Bachelorprojektes ist es, eine Plattform zur Verfügung zu stellen, die es zum einen ermöglicht AUTOSAR-Projekte auch auf üblicher Hardware entwickeln zu können und zum anderen Rekonfiguration in Form der Anpassungen der Architektur während des Betriebs zu unterstützen.

Umsetzung

Die prototypische Software wird zum einen aus einer Laufzeitumgebung und zum anderen aus einem als Eclipse PlugIn zu realisierenden Werkzeug für die evtl. notwendigen zusätzlichen Generierungsschritte bestehen. Die Software ist mit C++ und Java zu entwickeln. Entsprechende Einführungen werden im Rahmen des Projektes durchgeführt. Die Entwicklung der Laufzeitumgebung findet auf Desktop-PCs mit einem echtzeitfähigen Linux statt.

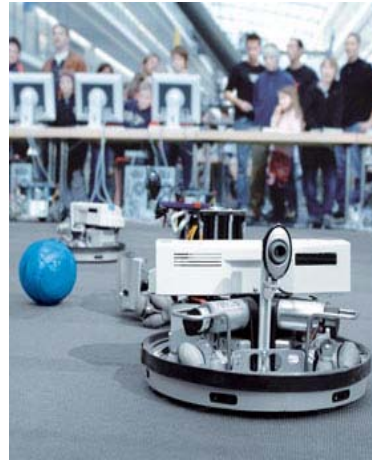


Abbildung 1: Autonomes Kleinfahrzeug zur Erprobung der Umsetzung (Quelle: <http://www.festo-didactic.com/>)

Die Evaluierung der Laufzeitumgebung wird mit Hilfe einer Beispielaufgabe für ein autonomes Kleinfahrzeug auf einer Hardware erprobt (siehe Abbildung 1), auf der ebenfalls echtzeitfähiges Linux als Plattform zur Verfügung steht.

Umfeld

Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit der dSPACE GmbH, dem weltweit führenden Anbieter von Werkzeugen für die Entwicklung und den Test mechatronischer Regelungssysteme, durchgeführt. Die Studierenden werden, im Rahmen der Kooperation mit dSPACE, als Auftragnehmer interagieren. Dies gilt insbesondere für die Erfassungen der Anforderungen aber auch für die Evaluierung der Ergebnisse des Projekts.

Es ist zu erwarten, dass bei erfolgreicher Bearbeitung nach Abschluss des Projekts auch eine studentische Beschäftigung am HPI in thematisch naheliegenden Projekten möglich ist.

Organisation

Die Vorgehensweise im Projekt wird methodisch auf die Erfassung der Anforderungen und der Erstellung der Laufzeitumgebung ausgerichtet. Durch zeitlich kurze Iterationen und entsprechende Feedbackschleifen mit dem Auftraggeber soll während der gesamten Projektphase ein planvolles Vorgehen und eine zielorientierte Entwicklung erreicht werden.

In der Vorbereitungsphase werden fachliche Grundlagen zu automotiver Softwareentwicklung, modellbasierter Entwicklung und Echtzeitsystemen vermittelt und es werden vorhandene Modelle und Werkzeuge entsprechend auf die geplante Aufgabe hin betrachtet. Dazu werden beispielhaft ausgewählte Aufgabenstellungen einzeln oder in kleineren Teams bearbeitet und allen Teilnehmern vorgestellt.

Studierende, die in diesem Projekt teilnehmen wollen, sollten Interesse an der modellbasierten Entwicklung und an technischen Systemen haben. Es wird weiter erwartet, dass man sich in die zum Einsatz kommenden Methoden der Softwaretechnik während des Projekts einarbeitet.

Gruppenstruktur

Zwischen 4 und 8 Teilnehmer können in diesem Bachelorprojekt mitwirken. Aufgaben und Organisation werden bei Projektbeginn mit den Projektmitgliedern erarbeitet.

Weitere Informationen

Für ausführliche Information zu dem Projekt stehen Dipl.-Inform. Basil Becker, Dipl.-Inform. Stefan Neumann und Prof. Dr. Holger Giese gerne zur Verfügung.