

Modellierung variantenreicher Funktionsnetze im Automotive Software Engineering

Cem Mengi

Antonio Navarro Perez

Christian Fuß

Lehrstuhl für Informatik 3 - Softwaretechnik
RWTH Aachen, Ahornstr. 55, 52074 Aachen
{mengi | antonio | cfuss}@i3.informatik.rwth-aachen.de

Funktionsnetze gehören während des Systementwurfs im modellgetriebenen Top-Down-Entwicklungsprozess von Fahrzeugsoftware zu den ersten Artefakten; sie werden aus den Spezifikationen der Anforderungen abgeleitet und sind die Grundlage der Architekturspezifikation. Funktionsnetze sind Artefakte der logischen Systemarchitektur. Bei ihrer Modellierung gehen wir von einem abstrakten Funktionsbegriff aus. Funktionen sind hier keine Bauteile einer konkreten Realisierung, sondern abstrakte Konzepte. Sie abstrahieren von Realisierungsdetails wie der Partitionierung auf Hard- und Softwarekomponenten, der Anzahl ihrer Instanzen im realen System, Details ihrer Umgebung und Abläufen im System. Funktionsnetze modellieren diese Funktionen und die Kollaborationsstrukturen, in denen Funktionen durch gegenseitige Kommunikation (Signale) die Gesamtfunktionalität des Systems bilden.

In der Praxis haben sich Funktionsnetze aber noch nicht konsequent durchgesetzt. Dort arbeiten Fahrzeughersteller vorrangig mit umfangreichen und technisch-detaillierten Spezifikationen wie Kommunikationsmatrizen. Kommunikationsmatrizen haben aufgrund ihrer technisch-detaillierten Natur den Vorteil, in kurzer Zeit zu System-Prototypen überführt werden zu können, mit denen erste Simulationen ausgeführt werden können. Dieser Vorteil wird aber mit sehr komplexen und unübersichtlichen Funktionsnetzen erkauft, die durch ihre Unverständlichkeit begleitende Dokumentation erfordern.

Angesichts des stetig steigenden Grades an Variabilität und Komplexität in heutigen Fahrzeugfamilien ist dieses Vorgehen zunehmend unzweckmäßig. In diesem Artikel schlagen wir eine Notation für Funktionsnetze vor, mit der wir Kommunikationsmatrizen als Grundlage der Systemspezifikation ablösen wollen. Wir ergänzen diese Funktionsnetz-Sprache um eine Modellierungsmethodik, die Entwicklern den Übergang von Kommunikationsmatrizen zu Funktionsnetzen erleichtern und festgefahrene Bottom-Up-Denkweisen auflösen soll. Diese Methodik besteht aus Modellierungs-Richtlinien, die wir an bewährte Konzepte der Softwaretechnik anlehnen, und aus dem Vorschlag eines Antimuster-Kataloges.

Um der Variantenproblematik zu begegnen, greifen auf das Konzept kardinalitäts-basierter Feature-Modelle zurück und schlagen eine an Funktionsnetze angepasste Notation des zugrunde liegenden Variabilitätsverständnisses vor. Das Ergebnis beider Vorschläge sind *Funktionsnetz-Familien*.