

Systemarchitektur für einen TTP/C-Simulator mit Testumgebung auf Basis zuverlässiger Transportdienste

Diplomarbeit von Nawfel Chaieb (1.9.2005 - 28.2.2006)

Echtzeitfähige Kommunikationsnetze erlauben Komponenten eines verteilten, eingebetteten Systems den Austausch von Nachrichten in garantierten Zeiten und ermöglichen ihnen die Reaktion auf Ereignisse in vorgegebenen Zeitspannen. Das echtzeitfähige "Time-Triggered Protocol" für den Einsatz unter den Sicherheitsanforderungen im Automobilbereich mit der SAE-Klasse C (TTP/C) wird derzeit als ein zeitgesteuerter und garantiert echtzeitfähiger Ersatz für das im Automobilsektor etablierte ereignisgesteuerte "Controller Area Network" (CAN) gesehen.

Auch wenn TTP/C derzeit in Flugzeug, Automobil und Eisenbahn die 1. Serienanwendung findet, ist die Entwicklung noch mit großen finanziellen Investitionen in Testumgebungen mit TTP/C-Netzwerkzugangspunkten, Simulationssoftware und Vernetzung verbunden.

Der Fachbereich Software Engineering (SE) am FZI Karlsruhe möchte durch die vorliegende Diplomarbeit eine Testumgebung für das fehlertolerante und zeitscheibenbasierte Kommunikationsprotokoll entwerfen lassen. Neben der Simulation des zeitgesteuerten Protokolls und einer objekt-orientierten Schnittstelle für den Zugriff soll auch der laufende Betrieb dieser Simulation mit realistischen Fehlerquellen beeinträchtigt werden. Da TTP/C mit einem relativ einfachen Bus-Vernetzungsmodell und evtl. Sternkupplungen für Stern-, Mehrfach-Stern- und Stern-Bus-Vernetzungsvarianten ausgelegt ist, soll als Systemarchitektur für den geplanten Simulator ein softwarebasierter Ansatz für die Simulation dieser Vernetzungsmodelle sowie fuer das Netzprotokoll gefunden werden. Die Einer-zu-alle-Kommunikation (broadcast) der physikalischen Schicht in TTP/C kann evtl. mit einem verteilten Datenobjekt für die Repräsentation der beiden parallelen Kommunikationsbusse sowie eine zentrale Verwaltungseinheit zur Garantie der konsistenten Sicht aller beteiligten Knoten gewährleistet werden. Als Hardware-Grundlage bietet sich eine schnelle Ethernet-basierte Vernetzung von handelsüblichen PC-Systemen an.

Ziel der Diplomarbeit ist der Entwurf einer Systemarchitektur sowie die prototypische Entwicklung eines Simulators für Netzkomponenten und ein TTP/C-Netzwerk auf Basis von Java (evtl. mit der Echtzeiterweiterung RTSJ), einem lokalen Rechnernetz und TCP/IP-Technologie. Mit möglichst geringem Protokoll-Overhead in der Ethernet-Infrastruktur wird versucht neben den Echtzeitgarantien von TTP/C auch eine schnelle Testumgebung zu ermöglichen.