

Zusammenfassung der Dissertation

ConPar - Ein Echtzeitparallelrechner zur Rezentralisierung von Steuergeräten im Automobil

Stefan Aust

Die Funktionalität und das Verhalten moderner Fahrzeuge werden zunehmend durch Elektronik und durch Software bestimmt. Immer mehr Assistenzsysteme unterstützen den Fahrer durch aktive Sicherheit und Komfort, intelligente Diagnosesysteme erleichtern die Fehlersuche und neue Kommunikationssysteme vermeiden Verkehrsstau. Infolgedessen steigen jedoch der Bedarf an Software ebenso wie die Zahl der elektronischen Steuergeräte rasant an.

Die vorliegende Arbeit geht der Frage nach, welche Probleme durch die gegenwärtige Entwicklung in der E/E-Architektur moderner Fahrzeuge entstehen, und zeichnet eine mögliche Lösung dieser Probleme durch die Rezentralisierung von Steuergeräten in einem Echtzeitparallelrechner auf. Dazu werden die besonderen Eigenschaften von Echtzeitrechnern und von Parallelrechnern, welche sich in der Historie unabhängig voneinander entwickelt haben, in der neuen Rechnerklasse der Echtzeitparallelrechner vereint. In diesem Rahmen wurde das Konzept des Space-Sharings entwickelt, welches zusammen mit dem ebenfalls neu vorgestellten FPGA-basierten Software-First-Design die Grundlage für den Entwurf des Echtzeitparallelrechners ConPar darstellt.

Eine ganz wesentliche Bedeutung kommt dem Verbindungsnetzwerk zu, welches im Echtzeitparallelrechner die Interprozessorkommunikation realisiert und sowohl skalierbar als auch echtzeitfähig sein muss. Hierfür wurde eine Analyse verschiedener etablierter Topologien von statischen und dynamischen Netze durchgeführt, auf deren Basis zwei mögliche Lösungen erarbeitet wurden.

Da ConPar für den Einsatz im Automobil konzipiert wurde, findet auch das Thema der Energieeffizienz besondere Berücksichtigung. Auf der Basis von Space-Sharing werden mehrere Methoden vorgestellt, um die Verlustleistung des Echtzeitparallelrechners effektiv zu minimieren. Darüberhinaus wird die Integration von ConPar in die bestehende Toolkette von AUTOSAR, dem aktuellen Standard in der Softwareentwicklung automobiler Steuergeräte, betrachtet.