

Verteilte Online-Mehrziel-Parameter-Optimierung in mechatronischen Systemen

Kurzfassung der Dissertation von Dipl.-Ing. Markus Deppe

Entstanden ist die Arbeit im Rahmen des SFB 376 "Massive Parallelität - Algorithmen, Methoden, Anwendungen" der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Hier wird mit dem selbstorganisierenden Kreuzungsmanagement ein hochkomplexes Anwendungsbeispiel bearbeitet, das die Bereiche Online-(Echtzeit-) und Mehrziel-Optimierung mit dem Kontext massiver Parallelität und dem autonomen mechatronischen Fahren verbindet.

Ziel des Kreuzungsmanagements ist das vollständig dezentral organisierte Überqueren einer Straßenkreuzung. Dabei sind alle Fahrzeuge autonom gesteuert und sollen untereinander einen stillstands- und kollisionsfreien Ablauf selbstständig organisieren. In der Arbeit wird ein Konzept für die verteilte und echtzeitfähige Mehrziel-Optimierung in mechatronischen Systemen vorgestellt.

Mit Hilfe der neuen Definition von Optimierer-, Evaluator- (Bewerter-) und Simulator-Funktionen lassen sich hierarchisch organisierte Anwendungen der Mehrziel-Optimierung realisieren, die mit der modular hierarchischen Struktur mechatronischer Systeme kompatibel sind.

Das Konzept umfasst die Definition des notwendigen Echtzeitverhaltens und von zwei Ebenen für die Parallelverarbeitung. Aufgrund der Erfahrungen mit der verteilten Echtzeitsimulation für die Hardware-in-the-Loop-Simulation von eng verwobenen Modellen mechatronischer Systeme basiert die Verteilung auf der grob granularen Optimierer-Evaluator-Simulator-Struktur, von der am Anwendungsbeispiel Kreuzungsmanagement gezeigt wird, dass eine effiziente Parallelverarbeitung daraus resultiert.