

## Bachelorarbeit

# Ein Verteilungsalgorithmus für rekonfigurierbare mechatronische Systeme

### Motivation

Der stetige Zuwachs an Kommunikation und Koordination in intelligenten, mechatronischen Systemen führt zu einer steigenden Komplexität der Verhaltensmodellierung. Um diese Komplexität besser beherrschen zu können, wird im Forschungsprojekt „Entwurfstechnik Intelligente Mechatronik“ (ENTIME) die Modellierungssprache MechatronicUML genutzt und weiterentwickelt. Diese definiert u.a. eine Systemstrukturbeschreibung, um die Aufteilung und Vernetzung zwischen Systemkomponenten oder autonomen Systemen unter Berücksichtigung von Echtzeitanforderungen zu definieren. Die Kommunikation zwischen den Komponenten findet durch den Austausch von Nachrichten oder durch den Austausch von Signalwerten statt.

Unsere Fallstudie eines intelligenten, mechatronischen Systems sind autonom fahrende Fahrzeuge, welche gemeinsam Konvois bilden, um Energie zu sparen. Ein autonomes Fahrzeug besitzt verteilte Hardware-Steuereinheiten. Diese sollen Sensoren auswerten, Aktoren regeln und Koordinationsaufgaben erledigen. Hierfür müssen die logischen Systemkomponenten für ihre Ausführung den Hardware-Steuereinheiten zugeordnet werden. Logische Komponenten können dabei entweder auf derselben Hardware oder auch verteilt auf verschiedene Hardwareeinheiten allokiert werden. Des Weiteren rekonfigurieren sich die logischen Komponenten, um auf sich ändernde Umweltgegebenheiten reagieren zu können. Dies muss bei der Zuordnung von Komponenten berücksichtigt werden, insbesondere weil für die Rekonfiguration zusätzliche Kommunikation zwischen den logischen Komponentenhierarchien notwendig ist und dadurch je nach Komponentenverteilung eine erhöhte Kommunikationslast auf physikalischen Netzwerkverbindungen entsteht. Existierende Ansätze zum automatischen Berechnen der Verteilung berücksichtigen diese Rahmenbedingungen nur unzureichend oder gar nicht.

### Aufgabenstellung

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung und Beschreibung eines spezifischen Algorithmus für die Verteilung von Komponenten auf Hardware-Steuereinheiten. Es soll untersucht werden, wie sich die Komplexität des Verteilungsproblems ändert, wenn rekonfigurierbare Komponenten betrachtet werden. Hierbei sollen spezifische Eigenschaften wie z.B. Nachrichtenlast, Rekonfigurationsverhalten, oder hierarchische Strukturierung ausgenutzt werden, um der Komplexität des Problems zu begegnen. Zunächst sollen die Verteilungsalgorithmen der Ansätze DeSi von Malek et al. und Sofa Hi von Kofroň et al. evaluiert werden. Ausgehend davon soll ein Algorithmus ausgewählt, angepasst und dessen Komplexität beschrieben werden. Als Fallbeispiel soll das Verteilungsproblem für autonom fahrende Fahrzeuge, welche gemeinsam Konvois bilden, betrachtet werden.

### Bearbeiter

N.N.

### Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr. Wilhelm Schäfer