

4. Anwendungsszenario:

Dieses Kapitel beschreibt das Anwendungsszenario, das größtenteils aus der Ausarbeitung von Stürner [...] übernommen wurde. Hier dient es als gemeinsamer Vergleichspunkt, um die Ergebnisse der im Rahmen dieser Ausarbeitung entwickelten Plug-Ins und Abläufe mit den Ergebnissen der Software, die Stürner entwickelt hat, zu vergleichen.

In Abschnitt 4.1 wird das „kooperative Überholen“-Szenario beschrieben. Dieses dient als Beispielverhalten für zwei Roboterautos. In Abschnitt 4.2 wird hinsichtlich der Roboterautos die Hardwareplattform, die im Rahmen dieser Ausarbeitung für diese Ausarbeitung verwendet wird, beschrieben.

% [(((TODO: Grafik kommt noch.)))]

4.1 Das „kooperatives Überholen“-Szenario:

Dieses Szenario kommt häufig in verschiedenen Formen in Ausarbeitungen zu cyberphysischen Systemen und MUML [aus Stürner [BCD+14; DGB+14; Poh18]] vor. In dieser Ausarbeitung wird jedoch die Variante aus Stürners Ausarbeitung [TODO] wiederverwendet und er (Stürner) wiederum wurde von vorherigen Forschungsarbeiten zu ihr inspiriert.

Das Szenario selbst beschreibt den folgenden Kontext und die erwarteten Verhaltensweisen:

- Ein langsames und ein schnelles Auto fahren auf der selben Straße. Für die folgenden Beschreibungen werden beiden Autos zwei Namen zugewiesen: Dem schnellen Auto „Überholer“ und dem langsamen „Partner“.
- Die Straße besteht aus zwei Spuren:
 - Die rechte Spur, auf der beide Autos starten, und
 - die linke Spur, die zum Überholen dient.
- Der Überholer startet hinter dem Partner und nähert sich diesem aufgrund seiner höheren Geschwindigkeit.
- Der Überholer versucht, den Partner über die Überholspur zu überholen. Beim Überholen muss es eine höhere Geschwindigkeit als der Partner haben.
- In diesem Szenario wird angenommen, dass beide Autos ihre Zielgeschwindigkeiten einhalten, sodass beispielsweise der Partner nicht während des Überholmanövers beschleunigt.
- Für die hierfür notwendige Kooperation zwischen den beiden Autos erfolgt, indem sie miteinander kabellos kommunizieren und so den Vorgang koordinieren. Der Überholer wird den Partner erst dann überholen, sobald dieser dem Überholvorgang zugestimmt hat. So kann sich der Überholer sicher sein, dass der Partner während des Überholmanövers nicht beschleunigt.
- Das Szenario hat als vereinfachende Annahme, dass jedes gestartete Überholmanöver nicht abgebrochen wird, sondern erfolgreich durchgeführt wird.

[(((Die beiden Abschnitte/Segmente darunter in Stürners Ausarbeitung sind nicht relevant, oder? Also die beiden Abschnitte/Segmente vor 2.2 „The Robot Car Target Platform“ von „In a real-world scenario, other factors [...]“ bis „[...] hardware which is described next.“.)))]

4.2 Die Roboterauto-Zielplattform

Für die Laborversuche des oben erklärten Szenarios wird die in diesem Unterkapitel beschriebene Roboterauto-Plattform bzw. ihre Hardware beschrieben. Wie bereits in 1.1 [TODO: Verweis] beschrieben wurde, wurde nach Stürners Ausarbeitung eine neue Variante mit einem anderen Aufbau entwickelt und diese ist in dieser Ausarbeitung als Zielplattform vorgesehen.

Die Unterschiede liegen hauptsächlich in der Lenkung: Diese erfolgt in der neuen Variante über eine Lenkachse, die von einem Servo bewegt wird. Das Antreiben des Autos erfolgt durch zwei Motoren, an denen die hinteren Räder montiert sind und somit als Hinterradantrieb dienen. So ist

diese Variante der Roboterautos näher an den Autos der Realität. Bei der Abstandsmessung werden weiterhin zwei Ultraschallsensoren verwendet, von denen einer vorne montiert ist und nach vorne misst und der andere ist hinten montiert und misst in dieser Variante nach rechts. So soll dieser beim Überholmanöver das Roboterauto mit der Partnerrolle zuverlässig **erkennen** können. Das Aufspüren der die Spuren symbolisierenden Linie erfolgt über drei vorne montierten Infrarotsensoren. Die Kommunikation erfolgt über ein WiFi-Modul.

Die Darstellung der verteilten Computersysteme erfolgt durch zwei AMKs, die in Stürners Ausarbeitung als „Electric Control Units“ (kurz ECUs) bezeichnet werden. Hierbei übernimmt der Koordinator-AMK die Kommunikation und der Fahrer-AMK das Fahren mittels der Sensorwerte und der Elektromechanik, d.h. der Elektromotoren und dem Servo.

Das Kommunikationsprotokoll zwischen den beiden AMKs wurde während dieser Ausarbeitung von „Inter-Integrated Circuit“ (kurz I2C) nach Seriell geändert.

[Bilder von den aktuellen Autos]

Für die Nutzung der Hardware durch einen AMK wird die Bibliothek Sofdcar-HAL [TODO: Git-Link] verwendet. Die serielle Kommunikation zwischen den beiden AMKs erfolgt mittels einer ebenfalls von **dem Autor von „Sofdcar-HAL“** geschriebenen internen Bibliothek. Sonst wird auf die von Stürner geschriebenen Bibliotheken und Implementierungen zurückgegriffen.

Für weitere Details siehe Ergänzungsmaterial „Übersicht und Details zu den Roboterautos“.