

Neue Sicherheitskonzepte für vernetzte Fahrzeuge

Lennart Siefke, Tayfun Gerland, Volker Sommer

Motivation

- Korrektheit von manchen Algorithmen, insbesondere von künstlicher Intelligenz, ist schwer zu beweisen
 - Fehlerhafte Algorithmen führen im schlimmsten Fall zu Unfällen mit Personenschaden
- Autonomes Fahren noch nicht ausreichend zuverlässig

Ziele

- Entwicklung einer von Menschen und Maschinen verständlichen Sprache zur Spezifikation des Verhaltens von Fahrzeugen
- Beobachtung und Bewertung des Verhaltens von Fahrzeugen während der Fahrt
- Frühzeitiges Erkennen von Fehlverhalten um Gefahrensituationen zu vermeiden

Verifikation während der Fahrt

- **Spezifikationen** beschreiben erwünschtes oder unerwünschtes Verhalten von Fahrzeugen.
- **Daten** werden von vernetzten Fahrzeugen während der Fahrt erhoben. Sie enthalten:
 - Zustand der Fahrzeuge, wie Positionen oder geplante Handlungen
 - Zustand der Umgebung, wie Kameradaten oder Wetter
- **Verifikation** bewertet, ob die Fahrzeuge sich an ihre Spezifikationen halten. Hierfür werden aktuelle Daten benötigt.

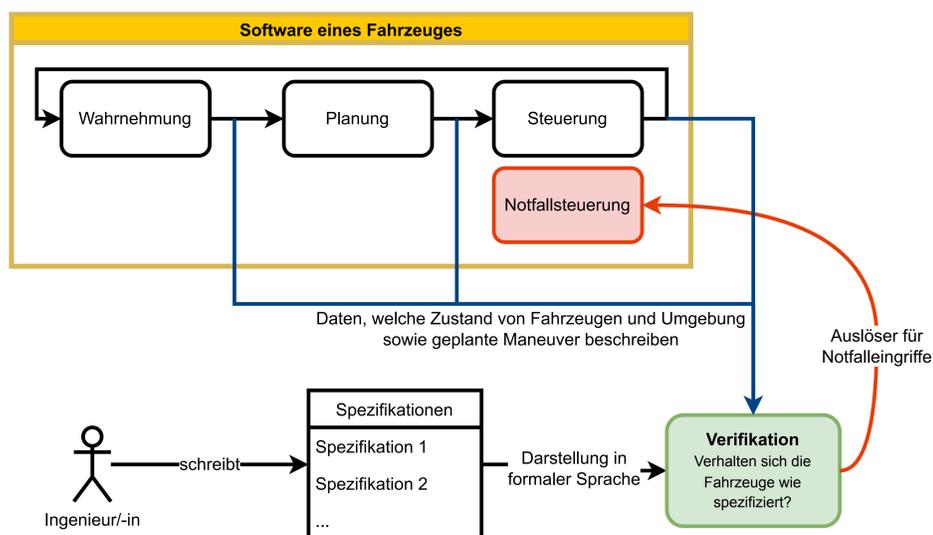


Abbildung 1. Datenfluss zwischen Software von autonomen Fahrzeugen und Verifikation von Spezifikationen während der Fahrt.

Warum eine Spezifikationsprache?

- Spezifikationen geschrieben in Deutsch oder Englisch sind von Maschinen nicht eindeutig auswertbar
 - Spezifikationen geschrieben in Programmiersprachen können sehr komplex und damit fehleranfällig werden
- ⇒ Bedarf für Sprache, welche Anwendungsfälle im Straßenverkehr unterstützt und von Menschen und Maschinen verstanden wird

Beispiel

Deutsch: Hält das eigene Fahrzeug zu beliebigen vorausfahrenden Fahrzeugen einen Abstand von 5 m oder mehr ein?

Spezifikationsprache:

```
safety_distance = forall car in all_cars \ ego:
                    ego distance.front[5, inf] car
```

Simulation

- Fallstudie zur Validierung der Theorie mit simulierten Szenarien im Straßenverkehr
- Verwendung von Carla als Simulator für autonomes Fahren



Abbildung 2. Verletzung des Sicherheitsabstandes wurde festgestellt.

IFAF-gefördert

Dieser Beitrag zeigt Ergebnisse aus dem CARS-Projekt, welches vom Institut für angewandte Forschung Berlin e.V. (IFAF) gefördert wird.