

Wahrscheinlichkeitsbasierte Modellierung von Ausweichmöglichkeiten eines Fahrers in unterschiedlichen Verkehrssituationen

Eine Vielzahl an Assistenzsystemen unterstützt den Fahrer in den verschiedensten Verkehrssituationen und steigert dadurch die Sicherheit anderer Verkehrsteilnehmer. Die Aktive Gefahrenbremsung (AGB) - ein automatisches Notbremsystem - verfolgt das Ziel, Auffahrunfälle durch eine gezielte Bremsung zu vermeiden. Bei höheren Differenzgeschwindigkeiten kann jedoch auch nach dem Unterschreiten des Mindestbremsabstandes eine Kollision durch Ausweichen verhindert werden. Damit bei der AGB die Notbremsung erst dann eingeleitet wird, wenn die bestehende Ausweichmöglichkeit sehr gering ist, wird in dieser Arbeit ein wahrscheinlichkeitsbasiertes Modell entwickelt, was eine solche Information generiert.

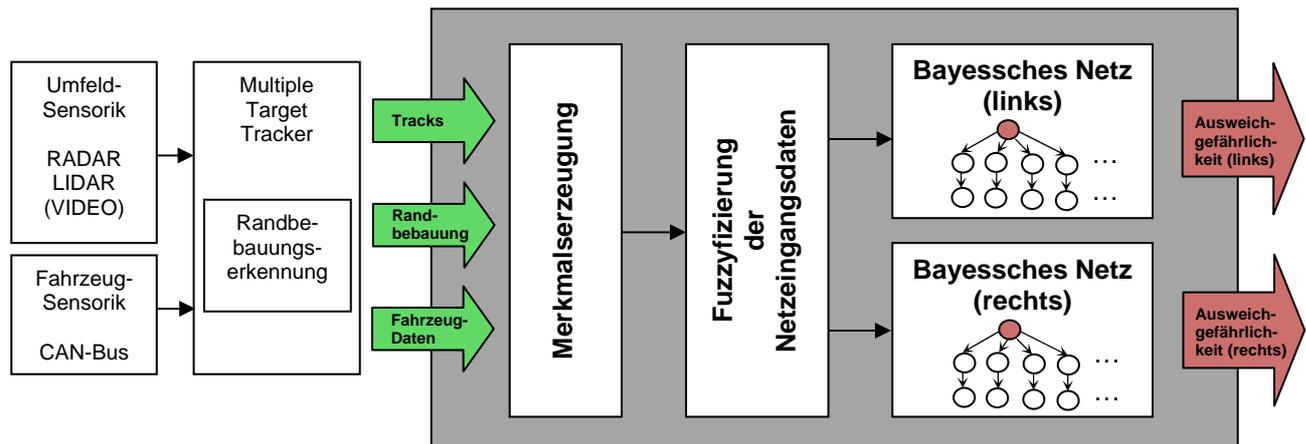


Abbildung: Übersicht des Modellierungsprozesses

Ausgehend von der Fahrumfelderfassung durch verschiedene Sensorsysteme kann ein Abbild der Objekte in der Umgebung gebildet werden. Im Hinblick auf die Berechnung einer Ausweichgefährlichkeit dienen diese Informationen zur Erzeugung charakteristischer Merkmale, wie Lücken- oder Randbebauungsparameter. Außerdem werden Bewegungsgrößen des eigenen Fahrzeugs verwendet, um Zeitlücken und Kollisionszeiten zu den einzelnen Fahrzeugen zu bestimmen.

Sämtliche zeitliche und geometrische Merkmalswerte werden anschließend fuzzyfiziert und somit in eine einheitliche Form überführt. Die Wahl der Fuzzy-Zugehörigkeitsfunktionen sowie deren Stützstellen sind dabei von besonderer Bedeutung.

Für die probabilistische Modellierung wird ein Bayessches Netz verwendet. Gegenüber anderen Methoden der künstlichen Intelligenz ist dadurch die Nachvollziehbarkeit der Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Zufallsvariablen durch die grafische Darstellung gegeben. Außerdem gewährleistet die realisierte Struktur, die sich im Wesentlichen in drei Ebenen einteilen lässt, die Erweiterbarkeit des Netzes, ohne dass Änderungen an der bestehenden Struktur erforderlich sind. Neues Wissen fließt anhand modifizierter Merkmalsvektoren in die unterste Ebene des Netzes ein und wird von dort nach oben durch das Netz propagiert. Jeder Knoten verschickt kausale und diagnostische Nachrichten (π - und λ -Vektoren), die von seinen Nachbarknoten empfangen und zur Aktualisierung der Zustandswahrscheinlichkeiten genutzt werden. In der zweiten Ebene des Netzes wird eine Gewichtung realisiert. Die einzelnen Merkmale werden dadurch unterschiedlich stark bei der Berechnung berücksichtigt. Die oberste Ebene besteht aus nur einem Knoten, welcher die Nachrichten aller gewichteten Merkmale erhält und daraus die Ausweichgefährlichkeit berechnet.



Student: Manuel Tanner

Betreuer: Dr.-Ing. R. Franke (TU Dresden)
Dipl.-Ing. G. Nitz (BMW Forschung und Technik GmbH)

Kontakt: Manuel.Tanner@gmx.de