

A Predictive Potential Field Concept for Shared Vehicle Guidance

Kurzfassung der Dissertation von Thorsten Brandt

Moderne Fahrerassistenzsysteme unterstützen den Fahrer bereits heute in der Fahrzeugführung. Beispiele hierfür sind Systeme zur Spurhalteassistent und zur Spurverlassenswarnung. Zukünftige Systeme wie Spurwechsel- oder Ausweichassistent machen Methoden zur kollisionsfreien Bewegungsplanung im Verkehrsraum erforderlich. Die vorliegende Arbeit stellt einen durchgängigen Ansatz zur Bewegungsplanung und Bahnfolgeregelung auf Basis von Potentialfeldmethoden vor. Die Umgebung des Fahrzeugs wird dabei zunächst in einer Gefahrenkarte abgebildet. Ein elastisches Band, welches ähnlich den Fühlern von Insekten vor dem Fahrzeug her geschoben wird, detektiert Bereiche des Verkehrsraums mit besonders niedrigem Gefahrenniveau. Hierbei werden, ergänzend zu Ansätzen aus der Robotik, auch die Bewegungen anderer Verkehrsteilnehmer berücksichtigt. Die Bahnfolgeregelung besteht aus einer Kombination von krümmungsbasierter Vorsteuerung und potentialfeldbasiertem Regler. Für das potentialfeldbasierte Regelkonzept wird Stabilität im Sinne Ljapunov's nachgewiesen. Über eine entsprechende Ljapunov-Funktion können abhängig von Anfangsbedingungen und Reglerparametern Schranken für Quer- und Winkelabweichung von der geplanten Trajektorie angegeben werden. Der vom Assistenzsystem vorgeschlagene Lenkwinkel wird dem Fahrer über ein entsprechendes Moment am Lenkrad kommuniziert. Der resultierende, vom Fahrer gewählte Lenkwinkel, wird wiederum in der Trajektorienplanung berücksichtigt. Diese Interaktion zwischen Fahrer und Assistenzsystem wird anhand verschiedener Ausprägungen des Assistenzmoments in einem Fahrsimulator experimentell untersucht.