

Ein Ansatz zur automatischen Kollisionsvermeidung

On Automatic Collision Avoidance

Dipl.-Ing. **T. Brandt**, Jun.-Prof. Dr.-Ing. **T. Sattel**,
Prof. Dr.-Ing. **J. Wallaschek**, Paderborn

Kurzfassung

Im vorliegenden Beitrag wird zunächst eine mögliche Struktur zukünftiger Systeme zur Kollisionsvermeidung im Automobil behandelt. Als zentraler Bestandteil solcher Systeme werden zwei Verfahren zur kollisionsfreien Bahnplanung vorgestellt und verglichen. Das erste Verfahren beruht auf der mathematischen Theorie der Differentialspiele. Das zweite stellt eine Anpassung der aus der Robotik bekannten Methode der elastischen Bänder dar, die auch in komplexen Verkehrssituationen Lösungen liefert. Fahrbahnränder und bewegte Hindernisse werden durch virtuelle, nichtlineare Potentialfelder modelliert. Ein entsprechendes numerisches Lösungsverfahren wird vorgestellt. Die grundlegende Struktur der Bahnfolgeregelung wird kurz diskutiert und ein Verfahren zur Stabilitätsbewertung benannt. Die Stabilität soll bereits bei der Generierung der Trajektorien modellbasiert beurteilt werden. Aus Performanzgründen ist die Modellkomplexität nach oben und aus Genauigkeitsanforderungen an die Abbildung der Querdynamik nach unten beschränkt.

Abstract

This article treats the structure of future automotive collision avoidance systems. As an essential feature of these systems, two path planning techniques are presented and compared. The first method is based on the mathematical theory of differential games. The second approach, using so-called elastic bands, is adapted from robotics in a way that allows complex traffic situations to be treated. For automotive applications of this approach, a method for modeling moving obstacles and the borders of the road by means of virtual nonlinear potentials is shown. Also, an algorithm for a numerical solution to this approach is given. Besides path planning, path following and stability considerations are important issues in automatic collision avoidance. Thus, the basic structure of path following control is briefly discussed, and a technique for stability estimation is mentioned. Employing a model, the stability of the vehicle is determined while the trajectories are generated. For performance reasons, the complexity of the vehicle model has to be as low as possible. However, a minimum level of accuracy must be retained especially for the lateral vehicle dynamics.