

2004 Ulrich Hofmann: Zur visuellen Umfeldwahrnehmung autonomer Fahrzeuge

Für die Realisierbarkeit intelligenter autonomer Fahrfunktionen ist die Wahrnehmung des Fahrzeugumfeldes zur Detektion von Objekten und zur Bestimmung der eigenen Position relativ zu anderen Objekten grundlegend.

Hierfür werden in dieser Arbeit im Wesentlichen modellbasierte Bildverarbeitungsansätze verwendet. Ferner werden neue Verfahren zur Extraktion von Bildmerkmalen entwickelt, welche die Zuordnung gemessener Bildmerkmale bezüglich einer aktuellen Modellvorstellung erleichtern sollen. Unter anderem werden zwei neue Verfahren vorgestellt, mit deren Hilfe streifen förmige Bildausschnitte in homogene Segmente mit linearem Helligkeitsverlauf unterteilt werden können, um bei Bedarf mit benachbarten Segmenten zu Kantenverläufen bzw. Bereichen gruppiert zu werden.

Die entwickelten Bildmessverfahren werden zur Detektion und unter Verwendung räumlich zeitlicher Modelle zur Verfolgung von Objekten eingesetzt. In verschiedenen Anwendungen werden die erarbeiteten Ansätze zur Objekterkennung exemplarisch in realen Verkehrsszenen mit Versuchsfahrzeugen für autonome Mobilität und Rechnersehen validiert:

- Es werden die Synergien für ein hybrides ACC System (Hybrid Adaptive Cruise Control (HACC)) aufgezeigt, welche sich aus einer Kombination eines radarbasierten ACC mit visueller Fahrspur- und Objekterkennung ergeben.
- Es werden Strategien und Bildverarbeitungsoperatoren zur rein visuellen Detektion und Verfolgung von Pkws im Nahbereich für ein Stauassistenzsystem entwickelt und auf Videosequenzen verifiziert. Die Detektion von Pkws bei seitlicher Ansicht wird mittels aspektabhängiger generischer Muster zur Detektion von Rädern verwirklicht.
- Ferner wird als ein Teilaspekt einer größeren vollautonomen Mission mit querfeldein GPS-Wegpunktnavigation die Erkennung eines negativen Hindernisses mit anschließendem Ausweichmanöver unter Verwendung der entwickelten Bildverarbeitungsverfahren und aktiver Blickrichtungssteuerung realisiert.

Als Rahmen für die Entwicklung der Fahrerassistanzanwendungen dient das EMS-Vision System (Erwartungsbasiertes Multifokales Sakkadisches - Sehen) des Instituts für Systemdynamik und Flugmechanik der UniBwM. (Tag der mündlichen Prüfung: 19.11.2004)