

Alexander Hanel

Bildbasierte Erkennung von dynamischen Verkehrssituationen durch Auswertung von Außen- und Innenraum eines Fahrzeugs

Heutzutage sind bereits Fahrerassistenzsysteme mit unterschiedlichen Funktionen im Einsatz, die eine Verkehrssituation hauptsächlich durch Auswertung von Bildern des Fahrzeugumfelds erfassen. Das Fahrzeugumfeld wird durch sensorunabhängige statische und dynamische Objekte (z.B. Verkehrszeichen bzw. Radfahrer) mit Attributen (z.B. Position, Größe, Objektart) modelliert. Desweiteren gibt es auch erste Entwicklungen kamerabasierte Systeme zur Beobachtung des Fahrers einzusetzen. Dabei wird der Fahrerzustand beispielsweise durch die Aufmerksamkeit des Fahrers modelliert, wobei sich diese etwa anhand der Frequenz der Lidschläge oder aus der Kopfstellung bewerten lässt. Um das zukünftige Verhalten der Verkehrsteilnehmer und die Verkehrssituation für die nächsten Sekunden vorherzusagen, wird das Fahrzeugumfeld- und Fahrermodell um weitere Modellannahmen ergänzt. Diese Annahmen basieren auf physikalischen Zusammenhängen und statistisch-empirischen Analysen. Die Durchführung der Analysen erfordert eine große Menge an Daten über Zustände des Fahrzeugumfelds von vielen und unterschiedlichen Verkehrssituationen, die in der Regel mit wenigen Messfahrzeugen aufgenommen werden.

Wesentliches Ziel dieser Arbeit ist es, neuartige unüberwachte oder semi-überwachte Lernverfahren (z.B. aktives oder Transferlernen) basierend auf Bilddaten und 3D-Punktwolken zur Erkennung von dynamischen Verkehrssituationen zu entwickeln. Dabei sollen die Lernverfahren nicht nur für Daten eines abgeschlossenen Zeitraums von wenigen Messfahrzeugen, sondern für kontinuierlich von einer ganzen Fahrzeugflotte gesendeten und auf einem Server aggregierten Daten entwickelt werden. Der Fahrer soll in wechselseitiger Abhängigkeit mit dem Fahrzeugumfeld modelliert werden, wozu insbesondere die geometrische und semantische Verknüpfung der Daten untersucht wird. Zur Nutzung von Flottendaten ist es notwendig, Verfahren zur Reduktion der zu übertragenden Bilddaten zu entwickeln, die eine intelligente Selektion relevanter Sequenzen und eine szenenabhängige Kompression der Bilddaten beinhalten. Der Verbesserung der Erkennung dynamischer Verkehrssituationen auf Basis von Bilddaten gegenüber der alleinigen Verwendung von Positionsdaten (z.B. Fahrzeugtrajektorie durch GPS) einer Flotte ist anhand realer Anwendungen für die Fahrzeugsicherheit zu zeigen und zu evaluieren

Es wird erwartet, dass anhand der Lernverfahren die Detektions- und Klassifikationsrate der Objekte im Fahrzeugumfeld erhöht werden kann. Durch Vergleich mit manuell markierten Bilddaten als Ground-Truth werden die Vollständigkeit sowie die geometrische Genauigkeit der detektierten Objekte bewertet. Zusammen mit einer Bewertung der Aufmerksamkeit des Fahrers sollen das Verhalten des Eigenfahrzeugs sowie das Verhalten der übrigen Verkehrsteilnehmer einer Verkehrssituation besser prädiziert werden. Die Beurteilung einer Prädiktion für wenige Sekunden erfolgt durch Vergleich mit nachfolgend aufgezeichneten Bilddaten. Als Anwendungsbeispiel soll eine Unterscheidung von unterschiedlich kritischen und unkritischen Verkehrssituationen durch Anwendung des Klassifikators auf dynamischen Verkehrssituationen dienen.