



Bachelor

Simulation

Betreuer der Hochschule

Prof.Dr.-Ing. Martin Cichon

Institut für Fahrzeugtechnik
Fakultät Maschinenbau / Versorgungstechnik

Tel.: +49.911.5880.1321
Fax: +49.911.5880.5710

Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

Absolvent

Alessandro Cubello

cubelloal55161@th-nuernberg.de

Potentialuntersuchung der Einbindung der SUMO-Verkehrsflusssimulation in die Fahrzeug- und Antriebsstrangsimulation

Die Fähigkeit der Verkehrsflusssimulation verschiedene Phänomene des Verkehrsflusses realistisch nachzubilden, macht die Simulation zu einem wertvollen Werkzeug für die Verkehrsanalyse. Insbesondere Simulationen auf mikroskopischer Ebene, d. h. jedes Fahrzeug wird separat betrachtet, gewinnen immer mehr an Bedeutung.

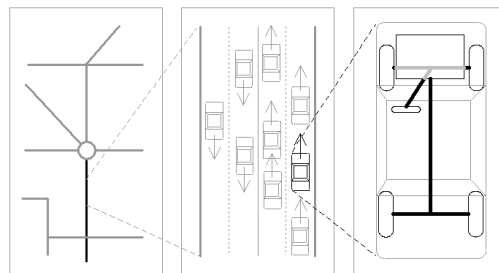


Abbildung 1: Verschiedene Simulationsebenen (von links nach rechts: makroskopisch; mikroskopisch und submikroskopisch)

Simulation of Urban Mobility - SUMO

Die Simulation of Urban Mobility ist eine mikroskopische Straßenverkehrssimulation. SUMO wird als freie Software vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) entwickelt. Die zwei wichtigsten Kriterien bei der Programmierung waren einerseits eine möglichst hohe Portabilität, damit die Simulation in jeder gängigen Umgebung lauffähig ist und andererseits eine erleichterte Erweiterbarkeit, damit das Programm zugänglich und einfach zu verstehen ist. Zwar wird immer noch an SUMO gearbeitet, allerdings nur im Rahmen der jeweiligen Projekte des Instituts für Verkehrssystemtechnik des DLR.

Mikroskopische Modelle

Fahrzeugfolgemodell: Es kommt ein modifiziertes Folgemodell nach Krauß zum Einsatz. Dieses ist zeitdiskret, ortkontinuierlich und unfall- bzw. kollisionsfrei. Die

Geschwindigkeit des simulierten Fahrzeugs hängt dabei von der Geschwindigkeit des vorausfahrenden und dem Abstand zwischen beiden ab.

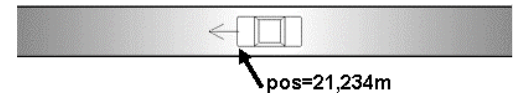


Abbildung 2: Ortskontinuierlich

Spurwechselmodell: Dieses Modell wird stetig verbessert und erweitert. Berücksichtigt werden „taktische“ sowie „strategische“ bzw. „navigatorische“ Entscheidungen des Fahrers zum Spurwechsel. Taktischen Entscheidungen werden vom Fahrer getroffen, wenn dieser so schnell wie möglich fahren möchte und deshalb auch die Spur wechselt, falls nötig. Strategische oder navigatorische Entscheidungen sind notwendige Spurwechsel, um die vorgegebene Route zu folgen.

Wichtige Funktionen und Features

Die SUMO Verkehrsflusssimulation besteht aus mehreren Komponenten und Erweiterungen. Zum einen kann eine Simulation von der Kommandozeile ausgeführt werden. Soll die Simulation visualisiert werden, kann dies mit der grafischen Benutzeroberfläche GUI-SIM erfolgen.

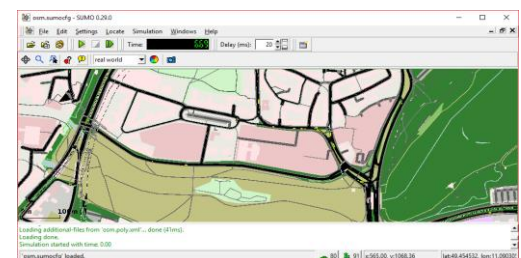


Abbildung 3: Visualisierte Simulation durch GUI-SIM



Bachelor

Simulation

Betreuer der Hochschule

Prof.Dr.-Ing. Martin Cichon

Institut für Fahrzeugtechnik
Fakultät Maschinenbau / Versorgungstechnik

Tel.: +49.911.5880.1321

Fax: +49.911.5880.5710

Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

Absolvent

Alessandro Cubello

cubelloal55161@th-nuernberg.de

Mit NETCONVERT können Straßennetze aufbereitet und importiert werden. NETEDIT stellt einen grafischen Editor für Straßennetze, Lichtsignalanlagen und weitere Netzelemente bereit. Diverse ROUTER-Tools erlauben die Routengenerierung basierend auf verschiedenen Kriterien.

Traffic Control Interface - TraCI

TraCI gewährt Zugang zu einer laufenden Simulation und erlaubt das Abrufen der Werte von simulierten Objekten und das Ändern dieser Werte „online“. Hierzu führt TraCI SUMO in einer Client/Server-Anwendung aus. TraCI ist in diesem Falle der Client und SUMO fungiert als Server.

Die TraCI4Matlab-API stellt wiederum eine Verknüpfung zwischen SUMO bzw. TraCI und Matlab her. Damit lassen sich die Vorteile von Matlab mit der umfangreichen SUMO-Simulation und TraCI verbinden. Als großer Vorteil der Verknüpfung der beiden Programme ergibt sich, dass bereits bestehende SUMO-Simulationen auf einfachem Wege extern erweitert werden können, ohne dabei eine neue Simulation aufbauen zu müssen. Als weiterer Vorteil zeigt sich, dass das Abrufen der Werte der simulierten Objekte eine simple Weiterführung in Matlab ermöglicht. Ebenso lassen sich mittels Matlab Ergebnisse leichter visualisieren.

Potentielle Integration in die Fahrzeugsimulation

Durch die Verknüpfung von SUMO und Matlab ist die Integration in die Fahrzeug- oder Antriebsstrangsimulation grundsätzlich möglich. Hierfür liefert TraCI4Matlab alle nötigen Werkzeuge. Insbesondere die Möglichkeit Ergebnisse durch Matlab einfach auszugeben und weiterverwenden zu können, stellt einen großen Gewinn dar.

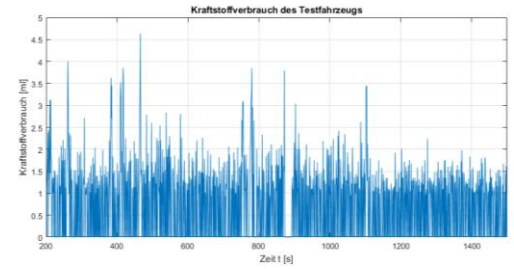


Abbildung 4: Beispiel Kraftstoffverbrauch eines Fahrzeugs bei einer Testfahrt

Beispielsweise kann ein repräsentativer Fahrzyklus aufgezeichnet und für quasi jeden erdenklichen Fall variiert werden. Ebenso kann ein Belastungsprofil für einen Antriebsstrang erstellt werden. Eine weitere Möglichkeit ist es, ein Matlab bzw. Simulink Modell eines Fahrzeugs oder Antriebsstrang direkt mit einem TraCI4Matlab-Skript zu verbinden.

