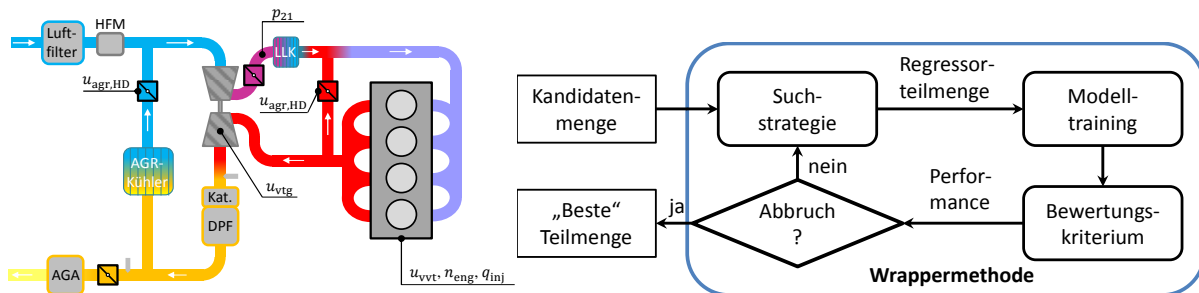


Berufspraktische Studien (BPS)

Erweiterung eines MATLAB-Frameworks um ausgewählte Verfahren zur Strukturselektion dynamischer Modelle und Test auf Messdaten eines Diesel-PKW-Motors

Alexander Nehne



Die datengetriebene Modellbildung basiert auf statistischen Methoden, die eine weitgehend automatisierte und problemunabhängige Erstellung von Modellen ermöglichen, womit eine erhebliche Reduktion der Modellierungszeit einhergeht. Doch auch bei der datengetriebenen Modellbildung obliegt es dem Anwender eine Vorauswahl relevanter Größen zu treffen, die das Systemverhalten beschreiben. Dies beinhaltet bei der Modellierung dynamischer Systeme sowohl die Auswahl relevanter physikalischer Einflussgrößen als auch die Festlegung der zugrundeliegenden dynamischen Ordnung. Ein populärer Ansatz liegt in der Verwendung von Algorithmen basierend auf dem OLS (Orthogonal Least Squares). Dieses Verfahren ermöglicht die Identifikation der Modellstruktur durch die Evaluierung der Relevanz einzelner Modellterme in einem orthogonalen Raum durch eine sukzessive Aufnahme neuer Modellterme. Dies wird solange fortgeführt bis keine Modellterme mehr in der zuvor festgelegten Kandidatenmenge vorhanden sind oder ein festgelegter Schwellenwert erreicht wird.

Im Rahmen der BPS sollen verschiedene Aspekte bei der Verwendung einer Vorwärtssuche in Verbindung mit dem OLS untersucht werden, welche bereits in Matlab implementiert wurde. Zum einen sollen geeignete Kriterien zur Festlegung des Schwellenwertes (bspw. basierend auf dem AIC) ermittelt werden. Des Weiteren soll untersucht werden, in wieweit eine blockweise Vorgabe von vergangenen Werten einzelner Einflussgrößen umgesetzt werden kann, um die natürliche Reihenfolge der Regressoren bei dynamischen Prozessen zu berücksichtigen. Ein Nachteil der Vorwärtssuche mit OLS ist die Verwendung einer lokalen Suchstrategie, um den festgelegten Kandidatenraum abzuarbeiten. Daher soll auch eine einfache Erweiterung des Basis-Algorithmus, die sogenannte *iterative Orthogonal Forward Regression* (iOFR) in Matlab implementiert werden, welche nach einer global optimalen Lösung sucht. Die umgesetzten Algorithmen sind in ein bestehendes Matlab-Framework zu integrieren und an einfachen dynamischen Systemen zu testen. Abschließend soll ein Vergleich der Selektionsergebnisse mit bisherigen Ergebnissen anhand einer Fallstudie zur Modellierung des Ladedrucks eines Diesel-Pkw-Motors erfolgen.

Folgende Teilaufgaben sind vorgesehen:

- Einarbeitung in die Problemstellung
- Parameterstudie zur Festlegung des Schwellenwertes bei Verwendung einer Vorwärtsselektion mit OLS
- Erweiterung des Basisalgorithmus zur blockweisen Selektion von signifikanten Modelltermen
- Implementierung des iOFR
- Test der Verfahren anhand gegebener akademischer Testsysteme und anhand einer Fallstudie zur Modellierung des Ladedrucks eines Diesel-Pkw-Motors
- Dokumentation und Vortrag

Matlab-Kenntnisse sind von Vorteil, eine Einarbeitung kann aber auch im Rahmen der BPS erfolgen.

Betreuer: M.Sc. Matthias Kahl, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kroll
Beginn: Oktober 2015
Ende: Januar 2015