ApSoMaPaM

Analysis of Interpolation-based Methods for Approximations of the Solution Manifold of Parametrized Models

Programm / Ausschreibung	FORPA, Forschungspartnerschaften NATS/Ö-Fonds, FORPA NFTE2015	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2016	**Projektende**	30.06.2020
Zeitraum	2016 - 2020	**Projektlaufzeit**	48 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Modellbildung und Simulation wird heute in vielen verschiedenen Anwendungsgebieten, wie Ingenieurwesen, Sozialwissenschaften, Medizin, Logistik und vielen anderen Gebieten, verwendet, wobei in jedem dieser Gebiete unterschiedliche Modellbildungsansätze verwendet werden, die die jeweiligen Anforderungen erfüllen.
In den letzten Jahren haben Kooperationen zwischen ExpertInnen aus verschiedensten Domänen dazu geführt, dass große, hybride Modelle, wie Epidemiologiemodelle, gesamtheitliche Modelle von Fertigungsbetrieben oder Smart-Grids und Smart-Cities, entwickelt wurden. Solche Modelle beinhalten typischerweise sehr viele verschiedene Komponenten und Parameter und können nur mit sehr großem Rechenaufwand simuliert werden.
In den klassischen Ingenieursdisziplinen, wo oft Differentialgleichungsmodelle benutzt werden, wird dieses Problem mit Hilfe von Modellreduktion gelöst, bei der normalerweise die analytische Natur der Modelle ausgenutzt wird, um einfachere Modelle zu erhalten, deren Lösung nur mit einer gewissen Toleranz von der Lösung des zu reduzierenden Modells abweicht. Andere Ansätze benutzen zuvor berechnete Simulationsergebnisse um für andere Parameterkonstellationen Lösungen zu approximieren. Da diese Ansätze keine spezielle Modellstruktur oder –beschreibungsart verwenden, scheint es vielversprechend sie auch auf andere Modelle, die nicht durch Differentialgleichungen beschrieben werden, anzuwenden.
Ziel der Arbeit ist die Entwicklung und Analyse solcher Methoden zur Anwendung auf beliebige Modelle und Modellbeschreibungsarten. Dazu wird zuerst eine Literaturrecherche über bestehende Modelreduktionsmethoden und ihre Anwendbarkeit auf verschiedene Modelltypen durchgeführt. In einem zweiten Schritt werden diese Methoden angepasst beziehungsweise neue Methoden entwickelt um eine möglichst große Zahl an verschiedenen Modellbildungsansätzen abdecken zu können.
Ein Hauptaugenmerk wird auf der Erstellung des Gitters, an dem die Modelle ausgewertet werden, liegen. Bei der Auswahl der Gitterpunkte muss eine gewisse Genauigkeit der Approximation gewährleistet werden, was insbesondere die Entwicklung von Fehlerabschätzungen notwendig macht.
Desweiteren wird ein Framework entwickelt werden, in dem die entwickelten Algorithmen angewendet werden. Dieses Framework dient einerseits zum Testen der Methoden, kann aber in weiterer Folge auch als Prototyp für eine Software zur Modellreduktion beliebiger Modelle verstanden werden. Dazu kann es noch notwendig sein, einen Standard zum Speichern solcher reduzierten Modelle zu entwickeln um weitere Anwendungen zu gewährleisten.

Projektpartner

- dwh GmbH