MESSE

Model-based Engineering and Validation Support for Cyber-Physical Energy Systems

Programm / Ausschreibung	IKT der Zukunft, IKT der Zukunft - 5. Ausschreibung (2016)	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2017	**Projektende**	31.03.2020
Zeitraum	2017 - 2020	**Projektlaufzeit**	30 Monate
Keywords	model-based engineering; cyber-physical energy systems; test automation; validation framework		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation und Problem: Die Einführung von Smart Grid Lösungen hat begonnen und neue Verfahren kommen in Energiesystemen zur Anwendung. Gleichzeitig hat der massive Einsatz von verteilten Energieerzeugern in Form von erneuerbaren Energiequellen in den letz-ten Jahren zu einem fundamentalen Paradigmenwechsel in Bezug auf die Planung und den operativen Betrieb der elektrischen Energiesysteme geführt. Automatisierungs- und Rege-lungssysteme, die auf fortschrittlichen Informations- und Kommunikationstechnologien beru-hen, sind die Schlüsseltechnologien im Umgang mit den neuen Herausforderungen. Das elektrische Energiesystem entwickelt sich von einem Einzelsystem zu einem System von Systemen. Die Umsetzung und Verwendung solch komplexer Systeme von Systemen ist verbunden mit einer deutlich erhöhten technischen Komplexität, die sich auch in erhöhten Lebenszykluskosten niederschlägt. Durch den Einsatz von geeigneten Methoden, Automati-onsarchitekturen und Werkzeugen besteht ein großes Optimierungspotential für den gesamten Entwicklungsprozess. Solch fortgeschrittene Methoden fehlen jedoch derzeit.
Ziele und Vorgehen: MESSE adressiert diese Schwächen durch die Entwicklung eines Kon-zepts für ein modell-basiertes Entwicklungssystem im Engineering- und Validierungsprozess. Es deckt alle Phasen des Engineeringprozesses von Smart Grid Anwendungen ab – vom Entwurf der Spezifikation und der Anwendungsfälle über die Validierung bis hin zur Aus-rollung. Durch ein kognitives Lernen des Entwurfsprozesses wird außerdem die Grundlage für eine zusätzliche Hilfestellung im Entwicklungsprozess geschaffen, um die Gesamteffizienz zu erhöhen.
Erwartete Ergebnisse: Das Hauptergebnis ist ein formaler Ansatz für die Spezifikation, die automatisierte Erzeugung und Ausrollung von Anwendungscode und die Konfiguration von Smart Grid Anwendungen (Regelung, Kommunikation, SCADA), um den gesamten Engineeringprozess von cyber-physischen Energiesystemen zu verbessern. Dieser Ansatz wird mit einer automatisierten Test- und Validierungsmethodik für Smart Grid Anwendungen ergänzt, um deren Qualität zu erhöhen und das Fehlerrisiko in der Entwicklung der Anwendungen zu reduzieren.
Das im Projekt entwickelte modellgetriebene, automatisierte Entwicklungs- und Validierungs-system wird anhand von ausgewählten Smart Grid Anwendungen und Anwendungsfällen im Labor validiert werden. Diese Validierung wird zeigen, ob die potentiellen Vorteile des hoch innovativen MESSE Ansatzes wie erwartet zu einer drastischen Reduktion der Entwicklungs- und Validierungskomplexität, der Fehleranfälligkeit und des Aufwandes bei gleichzeitiger Erhöhung der Schnelligkeit und Skalierbarkeit der Entwicklung im Vergleich zu aktuellen Me-thoden führen.

Abstract

Motivation and problems: The rollout of smart grid solutions has already started and new methods are deployed to the power system today. At the same time the massive deployment of distributed generators from renewable sources in recent years has led to a fundamental paradigm change in terms of planning and operation of the electric power system. Automation and control systems, using advanced information and communication technology, are key elements to handle these new challenges. The electric energy system is moving from a single system to a system of systems. The implementation and deployment of these complex systems of systems are associated with increasing engineering complexity resulting also in increased total life-cycle costs. However, with the usage of proper methods, automation architectures, and corresponding tools there is a huge optimization potential for the overall engineering process. Until now such a method has been missing.
Goals and approaches: MESSE addresses these shortcomings with the development of a concept for a model-based engineering and validation support system, covering the overall engineering process for smart grid applications – from use case design to validation and de-ployment. Based on a model-driven development approach, the methodology consists of three main parts: specification and use case design, automated engineering and validation, and deployment. Furthermore, accompanying the engineering and validation approach, a cognitive learning of the user design experience is used to additionally increase the overall efficiency.
Expected results: The main expected result is a formal approach for the specification, auto-matic generation and deployment of target code and configurations for smart grid applications (e.g., control, communication, SCADA), improving the overall engineering process of cyber-physical energy systems. This approach will be combined with an automatic testing and validation methodology for smart grid applications, in order to improve the general quality and mitigate the current risk of developing smart grid applications. Furthermore a concept and basis for a cognitive learning system for user design experience will be developed.
The developed automated model-driven engineering and validation framework will be validated for selected smart grid applications and use cases in a laboratory environment. This validation will reveal the main benefits of this highly innovative approach which is expected to drastically reduce the engineering and validation complexity, error rate and effort and at the same time increase the rapidness and scalability of current engineering methods.

Projektkoordinator

- Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- Ing. Punzenberger Copa-Data GmbH