



WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.

DOCH.

Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

INSTITUTSTEIL ANGEWANDTE SYSTEMTECHNIK AST

Masterarbeit: »Implementierung von Zeitkompensationstechniken zur Kopplung verteilter Digitaler Zwillinge«

Die neuartigen Überwachungs- und Betriebssysteme für Stromverteilnetze erfordern die Integration verschiedener Sensoren und Messsysteme, die es ermöglichen, die Beobachtbarkeit des Netzes zu erhöhen. Diese Daten werden gesammelt und verarbeitet, um Entscheidungen zu treffen und Parameter anzupassen, die den sicheren und stabilen Betrieb der Netze verbessern und gewährleisten.

In diesem Zusammenhang spielen so genannte Digitale Zwillinge eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von automatischen Entscheidungs- und Betriebsführungssystemen für Verteilungsnetze. Im Wesentlichen handelt es sich bei den Digitalen Zwillingen um dynamische Simulationsmodelle, die das Verhalten realer Netzelemente nachbilden und in der Lage sind, ihren Betrieb an Veränderungen des Zustands oder der Parameter eines Netzelements anzupassen. Die Digitalen Zwillinge erfordern zum einen eine ständige Kommunikation mit den realen Prozessen. Andererseits verbessern diese Simulationsmodelle die Überwachung des Netzes, indem sie mit hoher Genauigkeit Zustände und Parameter schätzen, die normalerweise nicht von Sensoren erzeugt werden (z.B. die Temperatur von Kabeln und Transformatoren).

Je nach Genauigkeit und Komplexität der Digitalen Zwillinge können diese auf verschiedenen Servern und Simulationsplattformen verteilt sein. In diesem Fall ist es notwendig, diese Modelle miteinander zu verbinden und die Stabilität und Genauigkeit der simulierten Ergebnisse zu gewährleisten. Eine der größten Herausforderungen, die diese Kopplung mit sich bringt, ist die Zeitsynchronisation und Verzögerungen beim Datenaustausch zwischen den Modellen, die zu Instabilitäten und Fehleinschätzungen des Netzzustandes führen können.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Implementierung eines Zeitkompensationsalgorithmus, der es ermöglicht, mehrere digitale Zwillingmodelle zu koppeln, um die Stabilität und genaue Schätzung des Netzzustandes zu gewährleisten. Darüber hinaus ist es notwendig, die Performance des Algorithmus in einer Testumgebung zu bewerten, um die maximal erlaubten Zeitverzögerungen und Auswirkungen auf die Genauigkeit und Stabilität der Schätzung zu bestimmen.

Bearbeitungszeitraum: ab sofort

Verantwortlicher Betreuer (Fraunhofer IOSB-AST): M. Sc. Cristian Monsalve

E-mail: cristian.monsalve@iosb-ast.fraunhofer.de

Arbeitsschwerpunkte:

- 1) Recherche
 - a) Kopplung von cyber-physischen Systemen
 - b) Kompensationstechniken für Zeitverzögerungen bei der Datenübertragung
 - c) Stabilitätseffekte der Zeitkompensation
- 2) Konzeption und Implementierung einer Testumgebung
 - a) Definition der Testkomponenten
 - b) Modellierung der Betriebsmittel
 - c) Implementierung von Kommunikationsschnittstellen
- 3) Implementierung der Methode zur Kompensation von Zeitverzögerungen
 - a) Definition der Zeitkompensationstechnik
 - b) Implementierung von Methoden und Integration in die Testumgebung
- 4) Performance Test
 - a) Bewertung der Performance unter verschiedenen Betriebsbedingungen
 - b) Bestimmung der Anforderungen und der Begrenzung der Zeitkompensationstechniken
- 5) Zusammenfassung und Ausblick

Ziel:

Implementierung und Bewertung von Zeitkompensationstechniken zur Kopplung verteilter digitaler Zwillinge

Forschungsfragen:

- Wie beeinflusst die Zeitkompensation die Genauigkeit und Stabilität eines gekoppelten Systems?
- Welche Zeitkompensationstechniken bieten eine gute Leistung in Bezug auf Informationsverlust und Stabilität in verteilten Systemen?
- Welches sind die Voraussetzungen für die Implementierung von Zeitkompensationstechniken in verteilten Systemen?