

Verlässlichkeit von Systemen

Mit dem Digitalen Zwilling macht das Fraunhofer IESE Systeme sicher

Dazu im Interview: Dr. Daniel Schneider, Division Manager Dependable Systems am Fraunhofer IESE

Ein wichtiger Forschungsbereich am Fraunhofer IESE beschäftigt sich mit der Verlässlichkeit von Systemen. Dazu zählen »Safety« im Sinne der funktionalen Sicherheit und »Security« im Sinne der IT-Sicherheit. Bei der Umsetzung **der Sicherheitsmodelle und -lösungen verwenden die Expertinnen und Experten häufig den Digitalen Zwilling.** Wie der Digitale Zwilling genau eingesetzt wird und welche Rolle er spielt, um Systeme verlässlicher zu machen, erläutert Dr. Daniel Schneider im Interview.



Dr. Daniel Schneider
Division Manager
Dependable Systems

Wie werden Systeme mit Hilfe Digitaler Zwillinge verlässlicher?

Generell sind Digitale Zwillinge die digitalen Abbilder von Systemen, die gewisse Aspekte der Systeme beschreiben – die sich aber durchaus dynamisch und kontinuierlich updaten können. Aktuelle Daten werden aus einem Prozess heraus, aus dem System und der Umgebung heraus immer mit einbezogen und so existiert ein akkurates Abbild für einen bestimmten Belang des Systems im Digitalen Zwilling. In gewisser Hinsicht beschäftigen wir uns mit diesem Thema schon seit über 15 Jahren – länger als es den Begriff der Digitalen Zwillinge tatsächlich gibt. Wir nannten das vorher Models@Runtime, also Laufzeitmodelle. Das heißt, man erstellt Modelle von Systemen, die zur Laufzeit verwendet und gepflegt werden, um Aspekte wie dynamische Adaption oder die Gewährleistung von Safety und Security zu unterstützen. Bezüglich der Gewährleistung von Safety und Security geht es dann oft darum, dynamische Änderungen im System oder Kontext zu erfassen und zu bewerten, um dann zur Laufzeit adäquat darauf reagieren zu können.

In den letzten Jahren betrachten wir vermehrt die Absicherung von Systemen mit Künstlicher Intelligenz und insbesondere mit Neuronalen Netzen. Unser Uncertainty Wrapper ist eine Art Digitaler Zwilling, der zur Laufzeit kontinuierlich Aussagen zu der Unsicherheit der KI-Ausgabe macht.

Welche Vorteile bringen Digitale Zwillinge für die Verlässlichkeit?

Das hängt stark von der Anwendung ab. Häufig können Laufzeitmodelle dafür sorgen, dass man die Performanz der Systeme deutlich verbessern kann. Anstatt basierend auf Worst-Case-Abschätzungen zu agieren, können Systeme nun die tatsächliche Situation erfassen und bewerten und dann eben nur das tun, was für die Gewährleistung der Sicherheit wirklich nötig ist.

Ein weiteres positives Beispiel stammt aus der Pharmaproduktion. Im Rahmen des Leitprojekts RNAuto setzen wir den Digitalen Zwilling zur Qualitätssicherung von medizinischen Produkten ein. Jedes Gerät im Produktionsprozess wurde mit einem modularen Digitalen Zwilling ausgestattet, um den Produktionsprozess umfassend zu überwachen und alle relevanten Parameter dynamisch miteinzubeziehen. Falls die Qualität abweichen sollte, kann ggfs. eingegriffen werden, um dies zu

mitigieren. Außerdem kann eine automatische Qualitätsdokumentation erstellt werden, da alle relevanten Daten bereits in den Digitalen Zwillingen gespeichert sind.

Welche Anwendungsfälle gibt es noch?

Zurzeit befassen wir uns zunehmend mit dynamischen Systemen, die sich zur Laufzeit integrieren. Wenn das der Fall ist, stammen die Systeme häufig von verschiedenen Herstellern und sollen sich aber ad hoc zusammenfinden und zusammenarbeiten. Gemäß unserer Ansätze besitzt jedes dieser Einzelsysteme seinen eigenen Digitalen Zwilling, der alle wesentlichen Merkmale der Verlässlichkeit beschreibt. Damit können dann Aussagen über die Verlässlichkeit des integrierten Gesamtsystems getroffen werden und dieses auch kontinuierlich überwacht und gesteuert werden.

Abgesehen davon beschäftigen wir uns mit Systemen zur Entwicklungszeit und deren Lieferketten. Oft ist es so, dass verschiedene Zulieferer an den OEM, den Original Equipment Manufacturer, liefern und dieser die Aufgabe der Integration hat. Hier haben wir die Herausforderung, dass die Modelle und Arbeitsprodukte zu den Verlässlichkeitseigenschaften, die oft recht umfangreich und kompliziert sind, korrekt integriert werden müssen. Auf Basis unserer Digitalen Zwillinge für Verlässlichkeit – sogenannte Digital Dependability Identities – können solche Integrationsszenarien werkzeuggestützt und semi-automatisch dargestellt werden.

Wird der Digitale Zwillinge für Verlässlichkeit immer wichtiger – auch in der Industrie?

Der Begriff »Digitaler Zwilling« hat eindeutig einen Hype erlebt, besonders im Bereich der Produktion. Hier gibt es umfassende Zielvisionen und noch jede Menge Potenzial. Aber auch in anderen Domänen wird der Begriff zunehmend verwendet. So forschen wir zurzeit im Gesundheitsbereich an unterschiedlichen Anwendungen von Digitalen Zwillingen, wie zum Beispiel an digitalen Patientenzwillingen zur Verbesserung der Vorsorge.