



46. Treffen der GI-Fachgruppe

Test, Analyse & Verifikation von Software (TAV 46)

27. September 2021

**Online-Konferenz im Rahmen der GI Jahrestagung
*Informatik 2021***

Bericht

Das 46. Treffen der GI-Fachgruppe TAV fand am 27. September 2021 im Rahmen der GI Jahrestagung „Informatik 2021“ statt und stand unter dem Motto

„Herausforderungen beim Testen moderner Softwaresysteme“

Die letzten Jahre zeigten einige neue Trends in der Entwicklung moderner Softwaresysteme. Dazu zählen massiv verteilte Systeme (Smart Metering, Internet of Things), der Trend zu containerbasierten Microservices auf Clustern, die vermehrte Entwicklung von KI-basierten Systemen bis hin zum Quantencomputing. Diese zeichnen sich oft durch eine Komplexität aus, die ganz neue Herausforderungen für den Test bereithält. Im Workshop wurden diese Herausforderungen beleuchtet und Lösungsansätze für das effiziente Testen moderner Softwaresysteme diskutiert. Am Workshop nahmen ca. 50 interessierte Fachleute aktiv teil.

Herausforderungen durch moderne Softwaresysteme

Moderne Softwaresysteme erfordern häufig ein Umdenken in Bezug auf etablierte Entwicklungsmethoden. Um die Herausforderungen besser zu verstehen, betrachten wir zunächst die Neuerungen, die moderne Softwaresysteme mit sich bringen.

Bei massiv verteilten Systemen wie Smart Metering oder dem Internet of Things verschwimmen die Systemgrenzen. Oft werden Systeme integriert, die von unterschiedlichen Herstellern stammen und nie zusammen getestet wurden. Gesamtsysteme, wie beispielsweise ein Smart Home, bestehen oft aus sehr vielen Einzelkomponenten, die interoperieren müssen, obwohl bei ihrer Entwicklung die anderen Komponenten

noch gar nicht bekannt waren. Hier helfen standardisierte Schnittstellen und Protokolle. Deren korrekte Umsetzung und Eignung für den Aufbau eines Gesamtsystems müssen geprüft werden.

Eine Microservice-Landschaft, die auf einem Cluster betrieben wird, lässt das Deployment einzelner Systembestandteile unabhängig voneinander zu. Dabei können mehrere Versionen des gleichen Microservice zu einer Zeit existieren. Der Test des einzelnen Microservice ist gut verstanden und oft – aufgrund der Kompaktheit – sehr einfach mit hoher Abdeckung umzusetzen. Die Komplexität entsteht durch das Zusammenspiel der Microservices, bei denen zudem oft Aufgaben wie Logging und Security durch den Cluster übernommen werden. Hier sind effiziente Teststrategien gefragt, die die Lücke zwischen dem Test des einzelnen Microservice und dem des Gesamtsystems schließen.

KI-basierte Systeme lernen selbstständig, aber das Ergebnis des Lernprozesses ist häufig weder offensichtlich noch deterministisch. Selbst auf den ersten Blick korrekt arbeitende Systeme können in zuvor nicht bedachten Situationen zu überraschenden Ergebnissen kommen, wie Experimente eindrucksvoll zeigen¹. Testen darf sich nicht nur auf die Normalfälle konzentrieren, sondern muss auch immer Ausnahmen und Fehlerfälle berücksichtigen. Doch wie findet man die relevanten Fälle im KI-Umfeld?

Eine weitere Klasse von Systemen, die auf einer vollständig anderen Basis als die bisherigen Systeme aufgebaut sind, sind Quantencomputer. Hier wird die Eigenschaft von Quanten genutzt, zu einer Zeit mehr als einen Zustand annehmen zu können – eine Zustandsüberlagerung oder Superposition. Quantencomputer arbeiten mit Wahrscheinlichkeiten und die Messung des Zustands

¹ vgl. Arne Grävemeyer: Autos sehen Gespenster – Pixelmuster irritieren die KI autonomer Fahrzeuge. ct-Magazin, 17/2020.

reduziert die Superposition auf einen einzigen Zustand. Nicht nur die Algorithmen für Quantencomputer sehen deshalb anders aus als für klassische Computer, es muss auch neue Verfahren des Testens geben. So würde beispielsweise die Beobachtung eines Testobjekts während der Testausführung im Fall eines Quantencomputers das Ergebnis der Berechnung beeinflussen.

Betrachtet man moderne Softwaresysteme, so darf das Augenmerk nicht nur auf das Produkt gelegt werden, sondern muss auch den Prozess betrachten. Deshalb widmet sich der Workshop nicht nur den Testverfahren, sondern auch den Testprozessen.

Themenbereiche

Aus einer Reihe von Einreichungen wurden neun Papiere im Peer-Review-Verfahren zur Aufnahme in den Workshop ausgewählt. Diese umfassen sowohl Diskussionsbeiträge zum aktuellen Stand der Technik, die Weiterentwicklung von Testverfahren für moderne Softwaresysteme bis hin zu konkreten Ansätzen zum Testen der einzelnen Systemklassen.

Testautomatisierung

Heute ist Testautomatisierung als Stand der Technik zu betrachten. Ob dies jedoch immer und überall anwendbar ist, fragen Matthias Hamburg und Stephan Weißleder in *Der Glaubenskrieg um Testautomatisierung*. Dabei betrachten sie das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Automatisierung für verschiedene Aktivitäten des Testprozesses.

Ein konkretes Verfahren zur Testautomatisierung stellen David Georg Reichelt, Stefan Kühne und Wilhelm Hasselbring in *Testselektion für Performanzregressionsbenchmarks in CI-Prozessen* vor.

Methoden und Strategien

Konkrete Testmethoden sind notwendig, um den Test moderner Softwaresysteme effizient zu gestalten. Ebenfalls im Bereich der formalen Verfahren bewegt sich der Beitrag von Dierk Ehmke zum *Testdatenmanagement mit formalen Testdatenspezifikationen in einem großen Migrationsprojekt*.

Die strategischen Herausforderungen betrachtet Ralf Somplatzki in *QA-Strategie oder Flickentepich?* Sein Ansatz basiert auf einem modularen Baukasten von Teststrategien, -verfahren und -methoden, die agilen Teams als Blaupause für die Integration ins eigene Projekt dienen können.

Test in der Praxis

Wie ist der aktuelle Stand beim Testen moderner Softwaresysteme? Fließen neue Erkenntnisse in die Softwareentwicklung ein und wird bereits allgemein anerkannt, dass das Testen sich an neue Herausforderungen anpassen muss, um auch zukünftig die Qualität von Software sicherstellen zu können?

Eine Antwort auf diese Fragen gibt die von Mario Winter, Karin Vosseberg und Frank Simon durchgeführte *Softwaretest-Umfrage 2020 - (Wie) passt die Forschung zum Bedarf der Praxis?* Neben den Stand der Technik wurde auch der zukünftige Forschungsbedarf erfragt. Drei Themen wurden in der Umfrage hervorgehoben: KI und Testen, IT Sicherheit und Internet of Things.

Simon André Scherr, Frank Elberzhager und Adeline Schäfer geben einen praktischen Einblick in die *Schnelllebige Qualitätssicherung im digitalen Ökosystem für mobile Dienste*. Dabei untersuchten sie den Einsatz von neuartigen Testmethoden wie Test Mobs neben den klassischen Verfahren, um die Qualität von einer mobilen Anwendung mit einer starken Varianz an Endnutzer-Profilen und Gerätetypen zu prüfen.

Innovative Ansätze

Künstliche Intelligenz ist nicht nur die Basis für neuartige Anwendungssysteme, sondern bereichert auch die Softwareentwicklung selbst, bspw. durch innovative Testverfahren. So zeigen Hans-Werner Wiesbrock, Siddique Reza Khan, Mozhdah Massah, Jens Bielefeldt, Kai Uwe Basener, Stefan Scharoba und Michael Hübner mit ihrem Beitrag, wie *Deep Learning für den Test Eingebetteter Systeme* eingesetzt werden kann.

Matthias Hamburg präsentiert *Metamorphes Testen* als Technik, um automatisiert Testorakel abzuleiten. In seinem Beitrag zeigt er anschaulich die Anwendbarkeit dieser Technik anhand von konkreten Praxisbeispielen.

Zusammenfassung und Ausblick

Der Workshop, ausgerichtet von der GI-Fachgruppe *Test, Analyse und Verifikation von Software* (TAV) zusammen mit ihren Arbeitskreisen *Innovative Testmethoden* (TOOP) und *Testen und KI* (TKI), gab einen spannenden Einblick in die Herausforderungen beim Testen moderner Softwaresysteme.

Die eingereichten Beiträge bildeten die Grundlage für eine breite Diskussion und haben Impulse für zukünftige Forschungsarbeiten gegeben. Im 46. TAV-Workshop fokussierten wir uns speziell auf den Test. Zukünftige Workshops sollen auch die anderen Themenschwerpunkte der TAV, die Analyse und die Verifikation, im Hinblick auf moderne Softwaresysteme betrachten.

Weitergehende Informationen

Die Folien aller Vorträge sind abrufbar auf der Veranstaltungsseite unter dem Reiter Programm:

<https://fg-tav.gi.de/veranstaltung/46-tav>

Die Kurzfassungen der präsentierten Beiträge wurden im Workshopband der GI-Jahrestagung veröffentlicht: LNI Band P-314, Springer Verlag.

Die folgenden Web-Seiten geben Auskunft über die bereits erzielten Ergebnisse und den Stand aktueller Vorhaben der aktiven TAV-Arbeitskreise:

FG TAV

<https://fg-tav.gi.de>

AK Testen objektorientierter Programme

<https://ak-toop.gi.de>

AK Testen und KI

<https://ak-tki.gi.de>

AK Testmanagement

<http://www.cc-gmbh.de/tavtm/>

AK Berufsbild Software-Tester

<https://fg-tav.gi.de/fachgruppe/arbeitskreise>

Das **47. TAV-Treffen** findet voraussichtlich im **Frühsummer 2022** statt, je nach Lage als Online- oder Präsenzkonferenz. Neben einem interessanten Vortragsprogramm ist auch die Wahl eines neuen Leitungsgremiums geplant. Aktuelle Hinweise (Call for Papers, Einreichungsfristen, Zeitplan, usw.) werden Anfang des Jahres 2022 im Netz auf der TAV-Webseite und bei Xing (<http://bit.do/xing-tav>) abrufbar sein.

Wenn Sie an weiteren Informationen zur oder an einer Mitarbeit in der Fachgruppe TAV interessiert sind, einen Beitrag zu einem der nächsten Treffen einreichen möchten oder ein solches Treffen bei sich als Host beherbergen können, freut sich das **Leitungsgremium der Fachgruppe TAV** auf Ihre Nachricht.

Telefon: +49 7541 2077252

E-Mail: [ruckdeschel\(at\)dhbw-ravensburg.de](mailto:ruckdeschel(at)dhbw-ravensburg.de)

Prof. Dr. Wilhelm Ruckdeschel

Mario Friske

Dr. Baris Güldali

Dr. Dehla Sokenou

Dr. David Faragó

Prof. Dr. Mario Winter

Im November 2021