

## Automatische Generierung von Unit-Tests

Die Erstellung von Unit-Tests gilt heute als Standard. Bei bestehender Software sind aber oft keine Tests vorhanden und die nachträgliche Erstellung ist schwierig. Dies macht es interessant, Unit-Tests automatisiert zu generieren. Die Testgenerierung kann sich dabei auf das Verhalten des Programms zur Laufzeit stützen. Man nimmt an, dass ein bestehendes Programm korrekt arbeitet und sein Verhalten dabei aufgezeichnet werden kann. Nach einer Änderung wird geprüft, ob das Verhalten gleich bleibt.

In dieser Arbeit wird untersucht, wie dies in Java realisiert werden kann. Die Instrumentierung des Bytecodes ermöglicht eine Verhaltensfassung. Dazu wird ein Execution Trace erstellt, der Methodenaufrufe und Inhalte involvierter Objekte festhält. Aus diesen Daten können Tests erzeugt werden. Mit Mocks können die getesteten Klassen von ihrer Umgebung getrennt werden. Dieses Konzept wurde bereits in einer Projektarbeit geprüft und ein Proof of Concept wurde erstellt, das einfache Objekte mit primitiven Typen überwachen sollte. Ziel dieser Bachelorarbeit war es, das Verfahren ausführlicher zu analysieren und die Voraussetzungen zu bestimmen, unter denen es funktionieren kann. Des Weiteren sollten Probleme aufgezeigt werden, die einer vollständigen Umsetzung im Wege stehen. Aus bestehenden Code-Teilen sollte eine Implementierung geschaffen werden, die mit komplexeren Begebenheiten wie nicht-primitiven Typen umgehen kann. Dies ist ansatzweise gelungen.

Die primäre Erkenntnis dieser Arbeit ist, dass eine automatisierte Generierung von Tests nur unter besonderen Bedingungen möglich sein kann. Die Beziehungen von Objekten untereinander, die oft zu nicht persistierbaren und damit nicht reproduzierbaren States führen, sowie die Ausführung von Systemfunktionen erschweren das Testen von Klassen in ihrer normalen Umgebung. Die Einführung von Mocks zur Aufhebung von Beziehungen kann dieses Problem entschärfen, bringt aber neue Einschränkungen mit sich. In jedem Falle ist zu beachten dass nur spezifische Änderungen an den Methoden der Testklasse erfolgreich über einen Execution Trace validiert werden können.

Dies bedeutet aber nicht, dass dieses Konzept hinfällig ist; die erzeugten Testfälle können eine wertvolle Hilfe sein, wenn sie manuell geprüft und zu konventionellen Tests umgearbeitet werden. Weitere Arbeit auf diesem Gebiet ist notwendig, um die gefundenen Hürden wie die Schwierigkeiten bei der Mock-Erzeugung und bei Systemaufrufen besser zu verstehen.



Diplomand  
Peter Strelecki

Dozierende  
Mark Cieliebak  
Karl Rege

Bild klein 1.

Bild klein 2.