

Abstract

Cloud-based distributed systems are the technical foundation of modern web applications. These systems promise to deliver on a plurality of desirable objectives: performance, elastic scalability, high availability, and low cost of operation. Whether or not these promises are believable can be evaluated by conducting experiments. Experimentation with complex distributed systems, however, is a time-consuming and error-prone undertaking. Therefore, we propose new methods and tools for automating experiments with distributed systems in the cloud. This work presents a generic design for experiment automation systems and discusses three experiment automation system implementations that we developed.

Some objectives, such as performance and cost, are contradictory, *i.e.*, cannot be optimized at the same time. Therefore, we propose new methods for evaluating trade-offs in the context of cloud-based distributed systems. An experiment-driven approach to trade-off evaluation helps decision makers to better understand specific trade-off problems and to derive well-balanced technical solutions that are based on both subjective preferences and objective experiment results.

Zusammenfassung

Cloud-basierte verteilte Systeme bilden die technische Grundlage für moderne Internet-basierte Anwendungen. Die Systeme versprechen Performanz, elastische Skalierbarkeit, Hochverfügbarkeit, sowie geringe Betriebskosten. Mittels Experimenten kann untersucht werden, ob diese Versprechen tatsächlich erfüllt werden. Aufgrund ihrer Komplexität sind Experimente mit verteilten Systemen jedoch zeitaufwändig und fehleranfällig. Daher stellen wir in dieser Arbeit neuartige Methoden und Werkzeuge vor, welche das Experimentieren mit verteilten Systemen in der Cloud automatisieren. Wir schlagen ein generisches Design für Experimentautomatisierungssysteme vor und diskutieren drei Implementierungen, welche wir basierend auf diesem Design entwickelt haben.

Manche Ziele, wie Kosten und Performanz, sind widersprüchlich, d.h. sie können nicht gleichzeitig optimal realisiert werden. Daher schlagen wir neue Methoden für die Untersuchung von Trade-off Problemen im Kontext Cloud-basierter verteilter Systeme vor. Ein Experiment-getriebener Ansatz zur Untersuchung von Trade-off Problemen hilft Entscheidungsträgern dabei, spezifische Trade-off Probleme besser zu verstehen, sowie bei einer technischen Lösungsfindung, welche sowohl subjektive Präferenzen als auch objektive experimentelle Ergebnisse einbezieht.