

DISSERTATION DIRK NIEBUHR

# DEPENDABLE DYNAMIC ADAPTIVE SYSTEMS

– APPROACH, MODEL, AND INFRASTRUCTURE

## KURZFASSUNG

Heutige komponentenbasierte Systeme sind geprägt von hoher Dynamik. Begünstigt durch die zunehmende Mobilität von Geräten, auf denen Softwarekomponenten ausgeführt werden, treten diese Komponenten Systemen zur Laufzeit bei oder verlassen sie. Daher darf die Komponentenverschaltung innerhalb eines Systems nicht statisch, zur Entwicklungszeit festgelegt sein, sondern muss dynamisch anpassbar sein.

Diese dynamische Anpassung der Systemverschaltung wirft Fragen bezüglich der Verlässlichkeit des resultierenden dynamisch adaptiven Systems auf. Da die integrierenden Komponenten dem System nicht im Vorfeld bekannt sein müssen, ist die Adressierung dieser Fragen sehr komplex. Insbesondere ist es nicht möglich, im allgemeinen Fall über die semantische Kompatibilität einer Systemverschaltung zu entscheiden.

Diese Arbeit diskutiert Ansätze, wie verlässliche dynamisch adaptive Systeme, die zur Laufzeit aus unbekanntem Komponenten verschaltet werden, ermöglicht werden können. Diese Ansätze basieren auf einem formalen Modell für dynamisch adaptive Systeme. Eine gangbare Lösung zur Etablierung von verlässlichen dynamisch adaptiven Systemen basierend auf Laufzeittests wird vorgestellt.

Auch wenn dieser Ansatz keine vergleichbaren Aussagen über das Systemverhalten in Relation zu den Aussagen einer formalen Verifikation liefert, ist er im Gegensatz zur formalen Verifikation auch zur Laufzeit eines verlässlichen dynamisch adaptiven Systems anwendbar. Er erlaubt Laufzeitaussagen darüber, ob eine Systemverschaltung semantisch kompatibel ist, *bevor* eine inkompatible Verschaltung zu Problemen in der Ausführung führt. In der Ausarbeitung ist der Ansatz anhand eines Anwendungsbeispiel aus der Katastrophenmanagementdomäne dargestellt. Die Infrastruktur DAiSI zur automatischen Verschaltung von verlässlichen dynamisch adaptiven Systemen wurde im Rahmen der Arbeit realisiert. Basierend auf DAiSI wurde das Anwendungsbeispiel, in Form von Einzelkomponenten, die von DAiSI zur Laufzeit zu einem Gesamtsystem zusammengesetzt werden, implementiert.

Aus Komponentenentwicklersicht erfordert der Ansatz nur geringe Anpassungen von vorhandenen Komponenten und schränkt die Implementierung nur minimal ein. Diese Anpassungen, wie beispielsweise das Entwickeln von Testfällen für jede verwendete unbekannt Komponente, führen jedoch zu einer höheren Verlässlichkeit des zur Laufzeit verschalteten Systems.