

Sprachmittel zur Behandlung von Sondersituationen

Thorsten van Ellen, Universität Oldenburg, Oldenburg, Deutschland, Thorsten.van.Ellen@informatik.uni-oldenburg.de

Wir verwenden den Begriff Situation als Oberbegriff für Zustände, Zustandsübergänge und Zustandsfolgen eines Programms zur Laufzeit. Situationen, die konform zur Spezifikation sind, werden als legal bezeichnet. Situationen, die die Spezifikation verletzen, werden als illegal oder Fehler bezeichnet. Wenn eine Berechnung in einer legalen Situation startet und eine illegale Situation erreicht, gibt es dazwischen einen Übergang. Die letzte Situation vor dem Übergang ist eine legale Situation und wird hier als Ausgangssituation der Spezifikationsverletzung bezeichnet. Solche Situationen könnten beispielsweise OutOfMemory-, DiskFull-, ConcurrentAccess-, LineBusy- oder AccountOverdrawn-Situationen sein.

Wenn Ausgangssituationen eintreten, ist noch nicht festgelegt, dass nachfolgend immer ein Übergang zu einer Spezifikationsverletzung eintritt. Beispielsweise sind viele Programme nicht auf OutOfMemory-Situationen vorbereitet. OutOfMemory-Situationen führen zumeist zu Abstürzen. Inzwischen können moderne Betriebssysteme derartige Abstürze jedoch durch Swapping-Mechanismen verhindern. Diese Situationen sind also lediglich *potentielle* Ausgangspunkte von Spezifikationsverletzungen. Sie werden im folgenden als *Sondersituationen* im Gegensatz zu Spezifikationsverletzungen bezeichnet. Sondersituationen sind "schwierige" Situationen. Sie sind in der Praxis sehr zahlreich und sämtlich vor der Laufzeit bekannt, zumindest auf der Implementierungsebene, in der sie entstehen (z.B. Speicherverwaltung, Betriebssystem und Datenbank-API). Eine nachfolgende Spezifikationsverletzung kann nur vermieden werden, wenn das System auf diese Situation vorbereitet ist, sie korrekt einordnet, kommuniziert und damit spezifisch umgeht. Wenn das nicht vollständig geschieht, kommt es bei Sondersituationen zwingend zu einer Spezifikationsverletzung, sie sind daher zwingend zu behandeln.

Zum Umgang mit Sondersituationen erscheinen Exception-Sprachmittel geeignet, tatsächlich aber reichen konventionelle Exception-Sprachmittel aus folgenden Gründen nicht aus: Sie unterscheiden keine Sondersituationen von Spezifikationsverletzungen, so dass diese weder vor noch zur Laufzeit getrennt behandelt werden können. Konventionelle Exception-Sprachmittel ermöglichen keine vollständige Ermittlung und Übersicht aller tatsächlich vorhandenen Exceptions bzw. Sondersituationen, die innerhalb eines beliebigen Codestücks entstehen können. Dazu gehören alle Exceptions aller zum Codestück gehörenden Implementierungsebenen. Somit ist keine Auswahl der Sondersituationen vor der Laufzeit möglich, für die eine Behandlung realisiert werden soll. Konventionelle Exception-Sprachmittel ermöglichen auch keine (einfache) Fortsetzung nach einer Lösung des Problems. Eine Fortsetzung nach einer Problemlösung ist mit konventionellen Exception-Mechanismen ("termination model") in praxisrelevanten Fällen im Allgemeinen nicht möglich. Lösungsansätze führen zu umständlichen Aufräumarbeiten, Kompensationen, Teilwiederholungen sowie Komplikationen in Schnittstellen wie z. B. "partial states" auf allen Implementierungsebenen. Konventionelle Exception-Sprachmittel ermöglichen auch keine Austauschbarkeit der Behandlungen durch übergeordnete Kontexte, die andere Behandlungen benötigen bzw. bessere anbieten können.

Sondersituationen können anhand bestimmter Eigenschaften bzw. Bedingungen vor der Laufzeit von Programmierern als solche potentiellen Ausgangspunkte erkannt werden. Sie können durch neue Sprachmittel im Programm als Sondersituationen im Unterschied zu Fehlern gekennzeichnet werden. Sie können an beliebiger Stelle vollständig ermittelt und zur Auswahl für eine Behandlung gestellt werden, anschließend ist eine direkte und einfache Fortsetzung möglich. Die Behandlungen können durch übergeordnete Kontexte ausgetauscht werden. Die zugehörigen Konzepte sind kaum komplexer als konventionelle Exception-Sprachmittel.

In diesem Beitrag wird dargestellt, welche Eigenschaften Sondersituationen kennzeichnen, wie damit umzugehen ist und es werden Vorschläge für entsprechende Sprachmittel entwickelt.