

Alexey Cherchago
Dissertation
“Service Specification and Matching based on Graph Transformation”

Zusammenfassung

Eine der Hauptaufgaben der modernen Anwendungsintegrations-Projekte ist es, einem Unternehmen (Requestor) Dienste zur Verfügung zu stellen, die von einem anderen Unternehmen (Provider) angeboten werden. Wenn Softwaresysteme des Partners integriert werden, wird eine Importschnittstelle des Requestersystems mit einer Exportschnittstelle des Providersystems verbunden. Hier muss die Spezifikation der Importschnittstelle, die die Anforderungen an einen gesuchten Service enthält, mit der Spezifikation der Exportschnittstelle verglichen und angepasst werden, die den angebotenen Service beschreibt. Üblicherweise führen die Software-Ingenieure das Matching der Schnittstellenspezifikationen manuell aus; das macht das Design und die Implementierung der zusammengesetzten Software kostspielig und fehleranfällig. Folglich ist die Nachfrage nach Instrumenten hoch, die das Matching-Verfahren automatisieren.

In der vorliegenden Dissertation wird eine neue Technik entwickelt, die die Integration der Software-Systeme erleichtern soll. Zu diesem Zweck soll das Problem gelöst werden, wie man visuelle und formale Schnittstellenspezifikationen konstruieren kann, die *semantische* Beschreibungen enthalten. Unsere Technik beinhaltet auch ein Matching-Verfahren, das Kompatibilität solcher Spezifikationen überprüft.

Die Schnittstellenspezifikationen bestehen aus Struktur- und Verhaltensanteilen. Der Strukturanteil, gegeben durch eine Signatur, analog zu denen, die in den algebraischen Spezifikationen erscheinen, definiert Deklarationen der Operationen. Der Verhaltensanteil, modelliert durch ein bedingtes Graphtransformationssystem (GTS), enthält Kontrakte der Operationen in Form von Graphtransaktionsregeln. Die Regeln des bedingten GTS werden mit loser Semantik ausgerüstet, um Operationen in der Importschnittstelle zu beschreiben, und mit der strikter Semantik, um sie in der Exportschnittstelle zu beschreiben. Komposition der zwei Anteile führt zu einer integralen Schnittstellenbeschreibung, die durch das neue Konzept des *parametrisierten bedingten GTS* dargestellt wird.

Wir entwickeln drei Kompatibilitätsrelationen, die dem Matching-Verfahren zugrunde liegen. Die beabsichtigte Korrespondenz zwischen Deklarationen und Kontrakten der Requestor- und Provider-Operationen wird durch *Struktur-* und *Verhaltenskompatibilitäts-Relationen* wiedergegeben. Diese Relationen sind durch die entsprechenden Anteile der Schnittstellenspezifikationen gebildet. Sie werden in einer *integralen Kompatibilitätsrelation* kombiniert, die die integrale Spezifikation der Importschnittstelle mit der integralen Spezifikation der Exportschnittstelle verbindet. Außerdem werden die konstruierten Relationen mit formalen semantischen Anforderungen an die Kompatibilität ausgerüstet und entsprechend verifiziert.

Die eingeführte mathematische Theorie ist mit einem *konzeptionellen Gerüst* ergänzt. Das Gerüst erleichtert die Erzeugung der Schnittstellenspezifikationen, die für Automatisierung des Matching-Verfahrens verwendbar sind. Das Gerüst basiert auf einem Industriestandard, der eine einheitliche Norm für die Erzeugung der Schnittstellenspezifikationen liefert. In unserem Beispielszenario verwenden wir den Standard, der von Open Travel Alliance (OTA) herausgegeben wird. Wir entwickeln und vergleichen standardbasierte Schnittstellenbeschreibungen der Web Services der Touristikbranche.

Die Kompatibilität der Schnittstellenspezifikationen ist notwendig, reicht aber für fehlerfreie Interaktionen zwischen Systemen nicht aus. Der Integrationsprozess basiert auf der Annahme, dass diese Systeme korrekt sind. Zuallererst bedeutet diese Korrektheit, dass Schnittstellenspezifikationen,

die äußerlich sichtbare Teile des Systems darstellen, mit Implementierungen, die innerhalb der Systeme erscheinen, konsistent sind. Um diese Annahme zu überprüfen, schlagen wir ein Modell vor, das die externen und internen Teile eines Systems beschreibt. Das Modell, formal dargestellt durch ein *Graphtransformationsmodul*, definiert Konsistenzrelationen zwischen den externen und internen Spezifikationen und ermöglicht die Korrektheit der Systeme vor der Integration zu bestätigen. Das vorgeschlagene Modell und das Matching-Verfahren, die in der Dissertation entwickelt sind, sind die Hauptbestandteile einer Technologie, die dafür entworfen wurde, den Anwendungsintegrationsprozess zu verbessern. Die Technologie macht diesen Prozess theoretisch eindeutig definiert und praktisch maschinell verarbeitbar.