

# Integration heterogen strukturierter Services durch modellbasierte Interaktion

Thomas Schlegel, Philipp Heim

Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme (VIS)  
Universität Stuttgart  
Universitätsstr. 38  
70569 Stuttgart

**Abstract:** Komplexe Services setzen sich meist aus mehreren, weniger komplexen Teil-Services mit unterschiedlichem Strukturierungsgrad zusammen – vom voll automatisierten BPEL-Prozess bis hin zu kreativen und informellen Aktivitäten. Um ein möglichst fehlerfreies Zusammenspiel zwischen diesen unterschiedlich stark strukturierten Teil-Services zu erreichen, stellen wir ein Modell vor, das Services und deren Teil-Services entsprechend ihres Strukturierungsgrads klassifiziert und beschreibt, auf welche Weise durch modell- und interaktionsbasierte Ansätze die Kommunikation zwischen den Teil-Services verbessert werden kann.

## 1 Heterogen strukturierte Services

Für Unternehmen und Organisationen, wie beispielsweise global aufgestellte Finanzinstitute, bieten Serviceorientierte Architekturen (SOA) insbesondere in komplexen und verteilten Systemen die Möglichkeit, alle an den Geschäftsprozessen beteiligten Ressourcen in Services mit unterschiedlichen Detaillierungsstufen zu kapseln und somit die Komplexität bedarfsgerecht hinter standardisierten Schnittstellen zu verbergen. Beispielsweise kann der komplexe Prozess der Kreditvergabe, zusammen mit allen beteiligten Ressourcen und Schritten, hinter einem Kreditvergabe-Service verborgen werden. Ein solcher Service erhält dann als Eingabe die Anfrage nach einem Kredit, prüft die Durchführbarkeit der Anfrage und liefert eine entsprechende Antwort zurück, wofür diverse Aktivitäten ausgeführt werden müssen.

Gerade in solch komplexen Services, wie der Kreditvergabe, sind nicht nur automatische Services, sondern auch manuell, durch Menschen auszuführende Teil-Services enthalten. Diese Heterogenität produziert aktuell noch viele Probleme, die sich in uneinheitlichen Benutzungsschnittstellen, Inkonsistenzen, Abweichungen und Informationsverlusten über Teil-Service-Grenzen hinweg und einen mangelnden Überblick der Benutzer über den Gesamtprozess äußern. Der Hauptgrund hierfür ist, dass es zwischen Services mit unterschiedlichem Strukturierungsgrad – insbesondere bei der Informationsübertragung von Services mit geringer Strukturiertheit hin zu Services mit höherer Strukturiertheit – häufig zu Interpretationsproblemen, Missverständnissen und Fehlzusammenhängen kommt.

Dies liegt vor allem daran, dass eine automatische Überführung in eine höhere Strukturierungsstufe noch nicht fehlerfrei möglich ist. Um den Mensch hier einzubinden und zu unterstützen, werden passende Interaktionsmöglichkeiten und semantische Modelle benötigt, die eine klar definierte und damit nachvollziehbare, verlässliche Zusammenarbeit zwischen Services unterschiedlicher Strukturierungsklassen erlauben.

## 2 Klassifikation und Integration von heterogenen Services

Abbildung 1 beschreibt eine generelle Klassifikation von Services nach ihrer Strukturiertheit, sowie die Übergänge zwischen Services unterschiedlicher Klassen.

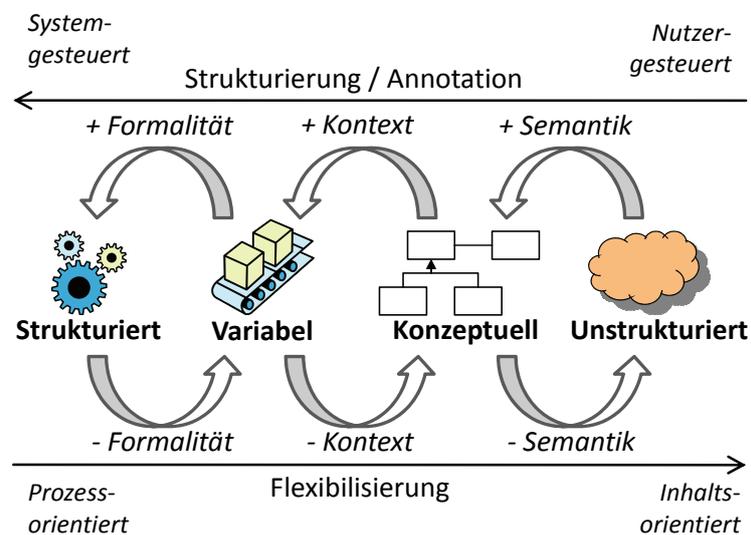


Abbildung 1: Klassifikation von Services und Übergänge zwischen Services unterschiedlicher Strukturiertheitsklassen.

**Unstrukturierte Services** umfassen kreative, ohne definierte Abläufe und Konzepte ausgeführte Aktivitäten wie die „Diskussion neuer Möglichkeiten zur Verbesserung“.

**Konzeptuelle Services** (Semantik) sind Aktivitäten, denen zwar definierte Konzepte, jedoch Tätigkeiten ohne feste Ablaufstruktur zu Grunde liegen, beispielsweise „Zuordnung von Einzeltätigkeiten zu Tätigkeitsklassen“.

**Variable Services** (Pragmatik) sind domänen- bzw. themenspezifische und zweckgebundene Aktivitäten mit einer vorgegebenen Ablaufstruktur, die jedoch variieren kann, wie „Auftragsbestätigung Mail/Fax/Brief“.

**Strukturierte Services** (determiniert / Aktion) wurden vorab vollständig strukturiert, so dass sie meist automatisierbare Aktivitäten und Abläufe wie beispielsweise BPEL-Prozesse darstellen.

### 3 Übergänge zwischen Services

Um die Übergänge zwischen unterschiedlich strukturierten Services möglichst fehlerfrei zu gestalten, schlagen wir – basierend auf den Charakteristika der Strukturiertheitsklassen – geeignete interaktive Schnittstellen zur Definition, Überwachung und Informationsüberführung im Rahmen der Kommunikation zwischen solchen Services vor. Dabei unterscheiden wir Mechanismen für den semantischen, den kontextuellen und den formalen Übergang zwischen den vier Strukturiertheitsklassen von Services.

Die in Abbildung 1 als obere Übergänge von rechts nach links gezeigten **Interaktionstechniken zur Strukturierung von Services** (semantische Annotation, Kontextualisierung und Formalisierung) führen zu einer höheren Strukturierung:

+ *Semantik (Unstrukturiert → Konzeptuell)*: Wenig strukturierte Services sind häufig durch eine Inhaltsorientierung charakterisiert, wie sie beispielsweise für wissensintensive Dienstleistungen typisch ist. Ein Beispiel für das interaktive Hinzufügen von Semantik zu unstrukturierten Services ist der *InteractiveExtractor* [He09], der die semi-automatische semantische Annotation von natürlich sprachlichem Text unterstützt.

+ *Kontext (Konzeptuell → Variabel)*: Kontextualisierung erfolgt über Pragmatik durch Integration mit standardisierten Ablauf-/Durchführungsinformationen. Beispiel: Service Engineering und Management (Meta-)Prozess mit Tätigkeitsunterstützung für Benutzer [Sc05].

+ *Formalität (Variabel → Strukturiert)*: Services mit hohem Strukturierungsgrad zeichnen sich durch klar definierte Vorgehensweise aus, die häufig mit Technologien wie BPEL in eine verbindliche und ausführbare Form gebracht werden. Ein Beispiel für die Integration von rollenbasierter menschlicher Interaktion in formale Services ist *BPEL4People* [Ag07] oder WS Human Task (WS-HT).

Umgekehrt müssen auch strukturierte Informationen für weniger strukturierte Services durch **Interaktionstechniken zur Flexibilisierung von Services** zugänglich gemacht werden (siehe Abb. 1, untere Übergänge, von links nach rechts):

- *Formalität (Strukturiert → Variabel)*: Interaktive Laufzeit-Prozessmodellierung und semantische Varianten/Spezialisierungen erhöhen die Variabilität und ermöglichen die interaktive Variantenbildung. Beispiel: objektorientierte interaktive Prozesse [Sc10].

- *Kontext (Variabel → Konzeptuell)*: Benutzerorientierte Prozessteuerung durch Interaktionen an Stelle von Ablaufvorgaben mit Hilfe von Transformation [Sc10] integriert variable und konzeptuelle Vorgehensweisen.

- *Semantik (Konzeptuell → Unstrukturiert)*: Die semi-automatische Generierung von multimodalen Texten aus semantischen Strukturen ermöglicht die Nutzung von Informationen aus konzeptuellen Services in unstrukturierten Services und damit den Übergang zwischen diesen Strukturiertheitsklassen. Beispiel: MultiMeteo [Co98].

So ermöglicht die Strukturierung von Services eine Integration von unstrukturierten Services mit stärker strukturierten Services. Umgekehrt können durch die Flexibilisierung Einschränkungen aufgebrochen und nutzergerechtes Arbeiten mit Services ermöglicht werden.

#### 4 Interaktions- und Integrationskonzepte

Die Vorgehensweisen und Interaktionskonzepte für eher unstrukturierte Service unterscheiden sich grundlegend von denen strukturierter Services.

Interaktionskonzepte und User-Interfaces (UI) für konzeptuelle und unstrukturierte Services orientieren sich häufig an explorativen und divergenten Arbeitsweisen. Für die konvergente, oft linearisierte Arbeitsweise bei stark systemgesteuerten Interaktionen der strukturierten Services kommen dagegen eher formularbasierte, dialogorientierte Benutzungsschnittstellen zum Einsatz, die für variable Services auch adaptiv oder generativ flexibilisiert werden können.

Um strukturierte Service-UIs auch für weniger strukturierte Ansätze nutzbar zu machen (**Flexibilisierung**), können Methoden der Laufzeit- und semantischen Modellierung [Sc10] oder der Adaption für interaktive Service-Prozesse eingesetzt werden.

Hingegen können eher unstrukturierte, meist nur rudimentär klassifizierbare Artefakte und für die ad-hoc Nutzung ausgelegte UIs durch eine implizite (im Hintergrund angelegte) oder auch explizite (durch den Benutzer erstellte) semantische Beschreibung – auch inkrementell – an strukturierte Ansätze herangeführt werden (**Strukturierung**).

Beide Extreme nähern sich so an. Ein Übergang, also eine Integration von Teilaktivitäten oder Teil-Services, kann durch eine – auch konkatenierte, transitive – Anwendung der vorgeschlagenen Konzepte erzielt werden.

#### 5 Klassifikation von abstrakten Services

Häufig sind Services – vor allem komplexe und heterogene Services – aus Teilservices aggregiert, die aufgrund ihres Designs oder inhärent zu unterschiedlichen Service-Klassen gehören. Hier müssen sowohl **passende Interaktionskonzepte für die jeweilige Service-Klasse**, als auch **Mechanismen zur Integration** von Artefakten und Abläufen für eine durchgängige Interaktion zur Verfügung gestellt werden.

In Abbildung 2 zeigen wir, wie sich basale Services zu abstrakten Services aggregieren lassen und wie diese klassifiziert werden. Dabei erbt jeder abstrakte Service die Klassifikation seines am geringsten strukturierten Teil-Services. Um einen aggregierten Service in eine stärker strukturierte Klasse überführen zu können, müssen daher alle Teil-Services mindestens diese Klasse erreichen.

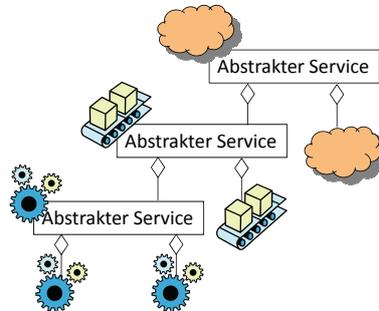


Abbildung 2: Aggregation und Klassifikation von abstrakten Services.

Sollen unterschiedlich stark strukturierte Services zusammenarbeiten, können die beschriebenen Mechanismen eingesetzt werden, um entweder alle Services in dieselbe Strukturierungsklasse zu überführen oder um eigenständige Services unterschiedlicher Strukturierungsklassen, beispielsweise anhand ihrer Resultats- und Eingangstypen [Sc10], zu verbinden.

## 6 Zusammenfassung und Diskussion

Dieser Beitrag stellt einen Klassifikationsansatz für Services anhand ihres Strukturierungsgrads vor und zeigt, wie durch Interaktion auch Services unterschiedlichen Strukturierungsgrads integriert und Informationen überföhrt werden können. Die Klassen Strukturiert, Variabel, Konzeptuell und Unstrukturiert werden durch Hinzufügen oder Reduzieren/Wegnehmen von Formalität, Kontext und Semantik (Flexibilisieren) verbunden. Diese Konzepte sollen einen Rahmen für die Analyse, Einordnung und Integration von Services mit Hilfe von interaktiven Ansätzen bilden und so eine Verbesserung der Human-Service Interaction während der Entwicklung und Ausführung komplexer Services ermöglichen.

## Literaturverzeichnis

- [Ag07] Active Endpoints, Adobe Systems, BEA Systems, IBM, Oracle, SAP: WS-BPEL Extension for People (BPEL4People), version 1.0, 2007
- [Co98] J. Coch: Interactive Generation and Knowledge Administration in MultiMeteo. In: Ninth International Workshop on Natural Language Generation, pp. 300-303, Niagara-on-the-Lake, Ontario, Canada, 1998.
- [He09] Heim, P.; Stegemann, T.; Lohmann, S.; Ziegler, J.; Cyriaks, H.; Stolz, H.: InteractiveExtractor: Durchgängige Unterstützung bei der Extraktion von anforderungsrelevanten Informationen. Agile Requirements Engineering, pp. 81-87, Leipziger Beiträge zur Informatik, 2009
- [Sc05] Schlegel, T.; Karapidis, A.; Rath, H.-H.; Ritterskamp, C.: Empowering service organizations by integrating creativity and knowledge management into the service development process. Proceedings of HCI International 2005, Erlbaum: 2005
- [Sc10] Schlegel, T.: An Interactive Process Meta Model for Runtime User Interface Generation and Adaptation, Proceedings of MDDAUI 2010 at CHI 2010, 2010