

Zur automatisierten Konfiguration serviceorientierter Geschäftsprozesse

Hermann Többen, Nico Haarländer

Fachgebiet Systemanalyse und EDV
TU-Berlin
Franklinstraße 28/29
D-10587 Berlin

hermann.toebben@sysedv.cs.tu-berlin.de
nico.haarlaender@sysedv.cs.tu-berlin.de

Abstract: Bedingt durch sich immer schneller ändernde Märkte, in denen Unternehmen agieren müssen sowie die zunehmende IT-Unterstützung der Geschäftsprozesse in Unternehmen entsteht die Herausforderung, die zugrundeliegenden Geschäftsprozesse in vertretbarer Zeit aufzusetzen bzw. anzupassen. Im folgenden wird ein System beschrieben, das auf der Grundlage einer komponentenorientierten semantischen Beschreibung von Prozessen, Prozessbausteinen sowie den Anwendungsbereichen eine weitreichend automatisierte Konfiguration von Geschäftsprozessen ermöglicht.

1 Motivation

Das Geschäftsprozeßparadigma hat als Mittel der organisatorischen Gestaltung von Unternehmen die Verrichtungsorientierung, welcher der Grundsatz der Arbeitsteilung und Spezialisierung zugrunde liegt, in Theorie und Praxis abgelöst (vgl. [Gai83], [Dav93], [HaCh93]). Dies wird vor allem mit der stärkeren Ausrichtung der unternehmerischen Tätigkeit auf den Kunden begründet. Um heute international am Markt bestehen zu können sind Unternehmen gezwungen, schnell auf Änderungen der Märkte reagieren zu können. Der fortschreitende Wandel von Verkäufer- zu Käufermärkten führt aufgrund der erhöhten Personalisierung der Produkte und damit starker Variantenvielfalt zu immer kürzeren Produktlebenszyklen (vgl. [Sa82]). Strategisch reagieren die Unternehmen auf diese Herausforderung mit dezentral ausgerichteten Strukturen, indem sie sich in dynamischen Wertschöpfungsnetzwerken organisieren. Diese Kollaborationen werden bedarfsorientiert organisiert und die Zusammenarbeit endet, sobald das auslösende Moment - die Marktnachfrage nämlich - nicht mehr vorhanden ist. Notwendig ist hier allerdings eine effiziente, flexible Anbindung der Geschäftsprozesse zwischen den kollaborierenden Unternehmen. Technisch orientierte Empfehlungen wie ebXML oder auch RosettaNet zeigen auf, wie schnittstellenseitig Geschäftsprozesse definiert und gekoppelt werden können (vgl. [Bu03]). Wie Schlegel in [Sch03] darstellt, sind jedoch mehrere Phasen für eine solche Kopplung notwendig,

deren Aktivitäten weitestgehend manuell ausgeführt werden. Dieses läuft der von Sikranth in [Sik02] beschriebenen spontanen Kopplung von Prozessen entgegen, die eine weitestgehende Automatisierung notwendig macht. Mit automatisch konfigurierbaren Geschäftsprozessen wäre es möglich, einen individuellen Kundenprozeß zu erzeugen, zu instanzieren und zu managen. Das „Missing Link“ des e-Commerce, d.h. der durchgängige Aufbau von Geschäftsprozessen vom Kunden bis in den Back-End Bereich und damit die Unterstützung aller drei Marktphasen, wäre somit gefunden (vgl. [Sch93],[Sch97]).

2 Geschäftsprozesse auf Basis von Services

Das Prozeßkonzept und das Servicekonzept weisen einige strukturelle Gemeinsamkeiten auf. Beide erlauben die Komposition aus Teilelementen zu komplexen Systemen, beide lassen sich durch Ihre Eingang- und Ausgangsgrößen beschreiben. Prozesse können Services beinhalten oder selbst als Service angeboten werden. Beide Konzepte kennen die Unterscheidung in fachliche Elemente und technische Elemente. Im Unterschied zum Prozeß ist der Service kontextfrei, d.h. letzterer kann in beliebigen Zusammenhängen sinnvoll eingesetzt werden (Wiederverwendbarkeit). In einer Serviceorientierten Umgebung werden Geschäftsprozesse aus einzelnen Servicebausteinen zusammengesetzt. Die Serviceorientierung bringt die Vorteile der Wiederverwendbarkeit und Flexibilität der IT-Systeme für die Geschäftsprozesse mit sich. Der Lebenszyklus eines Services erstreckt sich über seine erstmalige Modellierung und Implementierung, die Bereitstellung des Service für die Geschäftsprozesse und die Analyse der ausgeführten Prozesse und Services, die zu einer Remodellierung des Service führen können.

Das Service Management soll den Prozeßdesigner beim Bau der Geschäftsprozesse aus Services unterstützen, indem es beispielsweise eine Versionierung der entwickelten Services zur Verfügung stellt. Aufgabe des Prozeßdesigners bleibt es aber, die Services manuell zu Geschäftsprozessen zusammenzusetzen. Genau hier entfaltet die automatische Komposition von Prozessen aus Services ihr Potential. Der Nutzer gibt lediglich die vorhandenen Inputgrößen und die gewünschten Outputgrößen und weitere Randbedingungen für den zu bauenden Prozeß an. Das System stellt dann einen auf diese Anfrage passenden Prozeß zusammen. Dazu werden in einem intelligenten Suchverfahren Schritt für Schritt Prozeßketten aus den einzelnen Services zusammengesetzt, bis das gesuchte Prozeßergebnis erzielt wurde. Über dieses Verfahren ist sichergestellt, daß der gefundene Prozeß auch tatsächlich ausführbar ist.

3 Systemarchitektur

Die Architektur des Systems zur Prozesskonfiguration ist in der Abbildung 1 illustriert. Klassisch aus der KI-Sicht werden auch hier die Beschreibungs- und die Verarbeitungsbzw. Konstruktionsebene unterschieden.

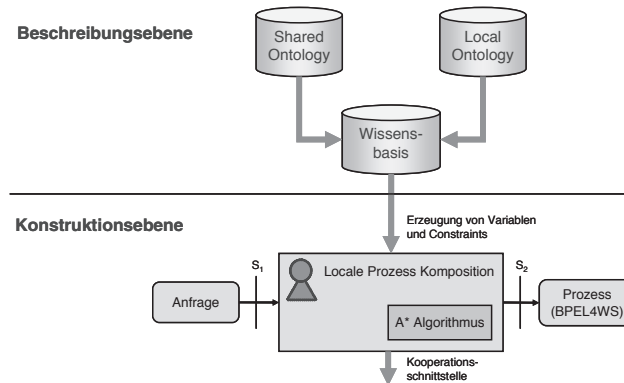


Abbildung 1: Systemarchitektur

Jede Systeminstanziierung enthält eine Wissensbasis. Das Prozesswissen entstammt dabei einer gemeinsamen (Shared Ontology) sowie einer lokalen Ontologie (Local Ontology), die jeweils den öffentlichen und den „privaten“ Anteil des Prozesses kodifizieren. Aus der Wissensbasis werden Prozess-Partikel angefordert, die auf der Konstruktionsebene von einem Kompositionsalgorithmus zu einem Prozess zusammengefügt werden. Die Anfrage wird über die Schnittstelle S_1 dem System hier initial zugeführt. Die Verknüpfung von Prozessen über die Unternehmensgrenzen hinaus vollzieht sich mittels einer Kollaborationsschnittstelle. Hier werden die gegenseitigen Prozessanforderungen im Rahmen einer verteilten Constraint-Problemlösung miteinander abgeglichen. Die lokal generierten Prozessanteile werden über eine Transformation in das BPEL4WS Format umgesetzt und können via Schnittstelle S_2 in einer entsprechenden Ablaufumgebung ausgeführt werden.

3.1 Beschreibungsebene

Die Definition des Meta-Modells für die Komposition von Prozessen erfolgte in der „Web-Ontology-Language“ OWL ([OW05]). OWL basiert auf XML Datentypen und dem „Resource Definition Framework“ RDF ([RD05]). Die Ontologie besteht aus Konzepten zur Beschreibung

- von Prozess-Partikeln (das Äquivalent zu Services), vgl. Abbildung 2
- des Prozesskontrollflusses
- des Datenflusses
- verwendeter Parameter und Parametertypen
- sowie Constraints.

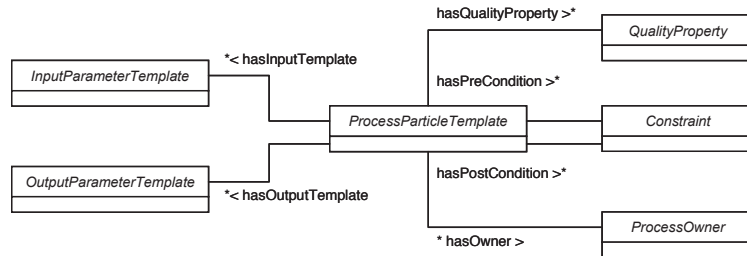


Abbildung 2: Meta-Modell des Prozess-Partikels

Beispielhaft sei hier das Meta-Modell für Prozesspartikel dargestellt. Jeder Partikel, basierend auf seinem *ProcessParticleTemplate*, transformiert eine Menge von Eingabeparametern (*InputParameterTemplate*) in eine Menge von Ausgabeparametern (*OutputParameterTemplate*). Über *Constraint* können Vor- (*hasPreCondition*) und Nachbedingungen (*hasPostCondition*) definiert werden, die seitens der Ausführung des Partikels eingehalten werden müssen. Weiterhin ist der Partikel einem *ProcessOwner* zugeordnet, der für die Ausführung verantwortlich ist und den Partikel anderen Nutzern zur Verfügung stellen kann. Mit Hilfe des *QualityProperty* lassen sich einfache Qualitätsparameter für die Partikel definieren, die für die Konstruktion des Prozesses herangezogen werden.

3.2 Konstruktionsebene

Die Zusammensetzung eines Prozesses auf der Basis zur Verfügung stehenden Prozess-Partikel vollzieht sich, indem zu einem vorhandenen Partikel mit seinem Output all diejenigen Partikel gesucht werden, die aufgrund eines identischen Inputtyps einen sinnvollen Datenfluß erzeugen können. Alle passenden Partikel bilden jeweils einen neuen Ast im Suchbaum. Die Suche vollzieht sich in Form einer modifizierten A* Suche. Nach jedem Iterationsschritt werden die Äste des Suchbaums so sortiert, daß die weitere Konstruktion mit dem zu dem Zeitpunkt am besten bewerteten Prozeß fortgesetzt wird. Diese Iterationen werden solange fortgesetzt, bis der vom Nutzer spezifizierte Output des Prozesses durch einen Ast des Suchbaums erzeugt werden kann. Abbildung 3 verdeutlicht dieses Vorgehen an einem Beispiel.

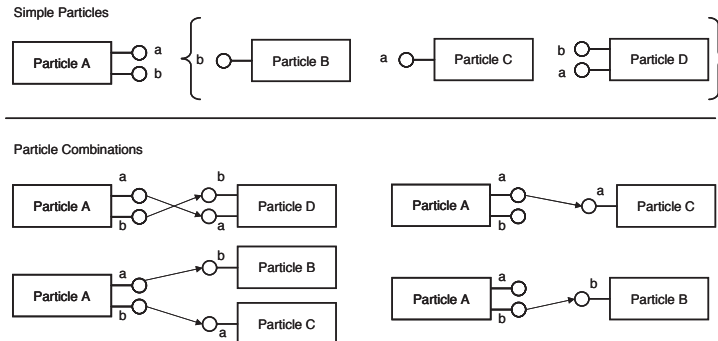


Abbildung 3: Prozesskonfiguration

Hierbei versucht der Algorithmus den Prozess ausgehend von Partikel A zu vervollständigen. Die Ausgabeparameter a und b werden mit Hilfe des Partikel-Requesters, welcher der Wissensbasis zugeordnet ist, den Partikeln B, C und D als mögliche Eingabeparameter zugeordnet. Es werden anschließend rekursiv die vier möglichen Kombinationen generiert und geprüft, ob die Parametertypen seitens der Ein- und Ausgabe der Partikel zueinander passen. So ist eine ausschließliche Verknüpfung von Partikel A mit Partikel B nicht möglich, weil dann der Output a von Partikel A nicht weiterverwendet würde. Mögliche Kombinationen sind A->D oder A-> (B oder C). Außerdem muss sichergestellt sein, dass für den Partikel D die Eingabeparameter a und b korrekt belegt werden können.

Im Anschluss müssen die sich aus den Zuordnungen der Ein- und Ausgabeparameter resultierenden Constraintmengen auf eine lokal existierende Lösung überprüft werden. Falls diese existiert wird die Prozesskonfiguration lokal erst einmal beendet und die Überprüfung aller lokalen Prozessanteile in den involvierten Unternehmen setzt ein. Dieser hier als Einzelschritt dargestellte Mechanismus wird in weiteren Iterationen mit allen vorhandenen Partikeln wiederholt, bis der gewünschte Output am Prozessende steht. Wird eine Lösung gefunden wird der fertige Prozeß für jedes beteiligte Unternehmen generiert und in die Skriptsprachegemäß BPEL4WS transformiert, um dann in einer Ablaufumgebung ausgeführt werden zu können.

4. Fazit

Der vorgestellte Ansatz ermöglicht die automatische Komposition von Geschäftsprozessen aus vorhandenen Services. Damit läßt sich beispielsweise der Aufwand für Kollaborationen zwischen Unternehmen erheblich reduzieren. Dies setzt allerdings voraus, daß die Unternehmen über eine gemeinsame Domänenontologie verfügen, um zu sinnvollen Prozessen durch die ausschließliche Betrachtung der Prozessparameter zu gelangen. Der Ansatz kann aber auch den Prozessdesigner beim Auffinden geeigneter Services für den Bau unternehmensinterner Prozesse unterstützen. Mittels idealisierter Szenarien konnte das Funktionieren des Verfahrens bereits bestätigt werden. Die nächsten Schritte umfassen die Evaluation des Verfahrens in einem unternehmensweiten Szenario sowie Überlegungen zur Einbindung des Verfahrens in eine Service Management Umgebung

Literaturverzeichnis

- [Bu03] Bussler, C.: B2B Integration. Concepts and Architecture, Springer-Verlag, 2003, XXII, ISBN: 3-540-43487-9
- [Dav93] Davenport, Th.: Process Innovation – Reengineering Work through Information Technology, Harvard Business School Press, Boston/Massachusetts 1993
- [Gal03] Gallas, B.E.: Enterprise Service Integration. In (Aier, S.; Schönherr, M., Hrsg.): Enterprise Application Integration – Flexibilisierung komplexer Unternehmensarchitekturen, Berlin 2004, S. 174-226.
- [Gai83] Gaitanides, M.: Prozeßorganisation: Entwicklung, Ansätze und Programme prozeßorientierter Organisationsgestaltung, München 1983.
- [HaC93] Hammer, M., Champy, J.: Reengineering the Corporation. A Manifest for Business Revolution”, Harper Business, New York 1993
- [OW04] Version 1.1 (2004), to be found unter <http://www.daml.org/services/owl-s/1.1/> (Last accessed 02/23/05)
- [Sa82] Sabel, H.: Absatzstrategien deutscher Unternehmen seit 1945. In (Pohl, H.; Treue, W., Hrsg.): Absatzstrategien deutscher Unternehmen. Gestern – Heute – Morgen (ZUG Beiheft 23), Wiesbaden 1982; S. 47-66.
- [Sch03] Schlegel, W.: ebXML, an open standard. In (www.LinMagAu.com.au online magazine): Curtin University, Perth, Western Australia, Dec. 2003, http://www.schlegel.li/ebXML/-linmagau_article/www/linmagau.html (Letzter Zugriff am 18/04/2005)
- [Sch93] Schmid, B.: Elektronische Märkte. In Wirtschaftsinformatik Nr. 35, Januar 1993, <http://www.netacademy.org:8080/pubs/>, S. 465-480
- [Sch97] Schmid, B., Lindemann, M.: Elemente eines Referenzmodells Elektronischer Märkte. Arbeitsbericht IM/HSG/CEM/44, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität St. Gallen, Schweiz, Febr. 1997, <http://www.netacademy.org:8080/pubs/>
- [Sik02] Srikanth, A.: Process Automatization and Collaboration: C-Business. Web-Enable, 2002, <http://www.web-enable.com/industry/processautomation.asp> (Letzter Zugriff am 18/04/2005)
- [RD04] Version 1.0 (2004), to be found unter <http://www.w3.org/RDF/#specs>, (Last accessed 02/23/05)