



Diplomarbeit

Konzeption und Implementierung eines Editor-Plugins für Transitionsinschriften in XML-Netzen

von

cand. Inform. **Jan-Hendrik Spieth**
Matrikel-Nr.: 1102009

Tag der Abgabe: 31. Juli 2009

Institut für Angewandte Informatik
und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB)
der Universität Karlsruhe (TH)

Referent: Prof. Dr. Andreas Oberweis
Betreuer: Dipl.-Inform. Wirt Christian Bartsch

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Karlsruhe, den 31. Juli 2009

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 1.1 | Zielsetzung der Arbeit | 2 |
| 2 | Grundlagen | 3 |
| 2.1 | Prädikatenlogik | 3 |
| 2.1.1 | Syntax der Prädikatenlogik | 4 |
| 2.1.2 | Semantik der Prädikatenlogik | 6 |
| 2.2 | Petri-Netze | 9 |
| 2.2.1 | Einfache Petri-Netze | 9 |
| 2.2.2 | Höhere Petri-Netze | 10 |
| 2.3 | XML-Netze | 11 |
| 2.3.1 | Formale Definition | 13 |
| 2.3.2 | Werkzeug für XML-Netze: <i>INCOME2010</i> | 16 |
| 2.4 | Sprachprozessoren und Parser | 17 |
| 2.4.1 | Arbeitsphasen eines Sprachprozessors | 17 |
| 2.4.2 | Analyse einer Sprache | 18 |
| 2.5 | Usability | 20 |
| 2.6 | Verwandte Arbeiten | 21 |
| 3 | Analyse | 23 |
| 3.1 | Modellierung und Analyse von Transitionsinschriften | 23 |
| 3.1.1 | Formale Beschreibung von Transitionsinschriften | 28 |
| 3.2 | Nutzer-, Kontext- und Aufgabenanalyse | 31 |
| 3.2.1 | Nutzungsszenarien und Features aus anderen Werkzeugen | 32 |
| 3.2.2 | Nutzeranalyse | 35 |
| 3.2.3 | Kontextanalyse | 36 |
| 3.2.4 | Aufgabenanalyse | 38 |
| 3.3 | Anforderungen | 41 |
| 3.3.1 | Produkteinsatz | 42 |
| 3.3.2 | Produktfunktionen | 42 |
| 3.3.3 | Produktdaten | 45 |
| 3.3.4 | Benutzungsoberfläche | 45 |
| 3.3.5 | Produktkomponenten | 46 |
| 3.4 | Zusammenfassung | 46 |
| 4 | Entwurf | 48 |
| 4.1 | Zentrale Verwaltungsinstanz | 48 |
| 4.2 | Textverarbeitung für Transitionsinschriften | 49 |
| 4.2.1 | Datenmodell und Annotationsmodell | 50 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4.2.2 | Textbezogene Produktfunktionen | 51 |
| 4.3 | Benutzungsoberfläche | 56 |
| 4.3.1 | SourceViewer für Transitionsinschriften | 56 |
| 4.3.2 | TreeView als Zusatzkomponente | 59 |
| 4.3.3 | Transitionsinschriften-Editor | 61 |
| 4.4 | Analyse von Transitionsinschriften | 63 |
| 4.4.1 | Symboltabellen und die Schnittstelle ISymbolCollector | 63 |
| 4.4.2 | Die Schnittstelle IParser | 65 |
| 4.4.3 | Strategien zur Wahl zwischen Analysekomponenten | 67 |
| 4.5 | Zusammenfassung | 67 |
| 5 | Implementierung | 68 |
| 5.1 | Plugin- und Manager-Klasse | 68 |
| 5.2 | Nutzungsschnittstellen und Produktfunktionen | 70 |
| 5.2.1 | Transitionsinschriften-Editor | 70 |
| 5.2.2 | SourceViewer | 71 |
| 5.2.3 | Ablauf der Analyse einer Transitionsinschrift | 73 |
| 5.2.4 | Inhaltsassistentz | 74 |
| 5.2.5 | Hover-Information | 76 |
| 5.2.6 | Visualisierungsfunktion | 77 |
| 5.3 | Analyse von XQuery-basierten Transitionsinschriften | 79 |
| 5.3.1 | Analyseablauf | 80 |
| 5.3.2 | Analyse durch Besucher | 81 |
| 5.3.3 | TreeView | 83 |
| 5.4 | Integration in <i>INCOME2010</i> Version 0.2.4 | 84 |
| 5.4.1 | Anpassung der Nutzungsschnittstelle | 85 |
| 5.4.2 | Manager-Instantiierung und Netzkontext | 86 |
| 5.4.3 | Aufbau des Transitionskontexts | 86 |
| 6 | Evaluierung | 88 |
| 6.1 | Modellierungsszenario | 88 |
| 6.2 | Optimierungen für Hilfsfunktionen | 95 |
| 6.3 | Optimierungen für den Aufbau des Arbeitskontexts | 98 |
| 6.4 | Zusammenfassung | 99 |
| 7 | Zusammenfassung und Ausblick | 101 |
| A | Leitfragen zur Nutzungstauglichkeit | 103 |
| B | Quelltexte | 105 |
| C | Inhalte der CD-ROM | 116 |
| | Literaturverzeichnis | 117 |
| | Index | 121 |

1. Einleitung

Die ständige Optimierung innerbetrieblicher und übergreifender Geschäftsprozesse ist für moderne Unternehmen und Organisationen zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor geworden. Ein Auftrag des Managements von Geschäftsprozessen ist daher die Überwachung, Kontrolle und Anpassung von Prozessen mit dem Ziel, die angestrebten Geschäftsstrategien und -ziele effektiv und effizient zu erreichen.

Die Modellierung von realen Geschäftsprozessen kann dazu beitragen, die Abläufe eines Unternehmens zu dokumentieren. Sie ist ebenfalls eine wichtige Grundlage zur Leistungsbestimmung, Optimierung und allgemein zur Verbesserung eines Ablaufs. Als Modellierungssprache für Geschäftsprozesse haben sich in verschiedenen Formen einfache und höhere Petri-Netze bewährt [Pet62, DO96, Obe96, Mev06].

Eine spezielle Variante höherer Petri-Netze, die sog. XML-Netze [Len03, LO03], eignet sich zur Geschäftsprozessmodellierung und -simulation u. a. deshalb, weil strukturierte Prozessobjekte auf Grundlage des verbreiteten XML-Standards [W3C08] beschrieben werden. Sie können sowohl in für Menschen leicht lesbare Formen übertragen, wie auch automatisiert verarbeitet werden.

Ein Modellierungsmerkmal von Transitionen in XML-Netzen sind Transitionsinschriften. Transitionsinschriften sind prädikatenlogische Ausdrücke, mit denen Bedingungen an spezifische Eigenschaften bzw. Elemente von Prozessobjekten formuliert werden können. Nur dann, wenn diese Bedingungen zutreffen, ist eine Transition schaltbereit. Mithilfe von Transitionsinschriften ist es z. B. möglich, eine Eigenschaft eines Prozessobjekts als Istwert mit einem bekannten Sollwert zu vergleichen. Transitionsinschriften sind daher ein interessantes und praktikables Merkmal für die kennzahlenbasierte Modellierung von Geschäftsprozessen mit XML-Netzen.

Für eine softwaregestützte Geschäftsprozessmodellierung auf Grundlage der XML-Netze wird ein Editor mit Nutzungsschnittstellen und Funktionen zur Bearbeitung von Transitionsinschriften benötigt.

1.1 Zielsetzung der Arbeit

Im Rahmen dieser Diplomarbeit soll ein Editor für Transitionsinschriften in XML-Netzen konzeptuell entworfen und *Java*-basiert implementiert werden. Der Editor ist als Plugin für die Entwicklungsplattform *Eclipse* umzusetzen, um als Komponente in Modellierungswerkzeugen auf Basis der *Eclipse RCP*¹ integriert zu werden.

Ein Schwerpunkt der Arbeit liegt dabei auf der Umsetzung von Funktionen, die den Nutzer bei der Bearbeitung einer Transitionsinschrift unterstützen. Zu solchen Unterstützungsfunktionen soll eine Funktion gehören, die eine Auswahl aus der Menge der referenzierbaren Eigenschaften der Prozessobjekte übersichtlich und effizient organisiert. Eine weitere Funktion soll, ähnlich wie z. B. im *Eclipse-Java-Editor*, eine Fehleranalyse für die logischen Ausdrücke umsetzen. Weitere sinnvolle Unterstützungsfunktionen sollen durch eine Nutzungsfallanalyse identifiziert werden.

Mit dem Projekt *INCOME2010* [BKK⁺06, KLO08] entsteht am Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB) der Universität Karlsruhe (TH) ein Framework zur Modellierung und Analyse von XML-Netzen. Das Editor-Plugin für Transitionsinschriften soll in dieses Framework integriert werden.

Das Framework *INCOME2010* ermöglicht die Modellierung von Geschäftsprozessen mit XML-Netzen. Anhand der Modellierung eines solchen Prozesses, bei dem Transitionsinschriften verwendet werden, soll eine Evaluierung der Nutzungsschnittstellen und Unterstützungsfunktionen des Editor-Plugins erfolgen.

¹ Zu den hier verwendeten Begriffen vgl. Abschnitt 2.3.2.