

Automatic Model Driven Analytical Information Systems

Yvette Teiken

Erstgutachter: Prof. Dr. Andreas Winter

Zweitgutachter: Prof. Dr. Dr. h.c. Hans-Jürgen Appelrath

Tag der Disputation: 12.6.2012

Zusammenfassung

Analytische Informationssysteme sind komplexe Software-Systeme, bei deren Aufbau unterschiedliche technische Aspekte, wie beispielsweise die Anbindung und Transformation von heterogenen Datenquellen oder die Bereitstellung von Analysesichten, beachtet werden müssen. Insbesondere sind am initialen Aufbau und der Weiterentwicklung mehrere Akteure mit unterschiedlichen Sichten auf das Analytische Informationssystem beteiligt. Dies erfordert verschiedene Abstraktionsniveaus. In derzeitigen Lösungen zum Aufbau dieser Systeme werden diese Aspekte nur isoliert betrachtet. Dies führt dazu, dass eine integrierte Konzeption solcher Systeme nur sehr aufwendig möglich ist und damit in der Praxis häufig unterbleibt. Die Isolation der unterschiedlichen Aspekte führt dazu, dass Ergebnisse nicht übertragbar sind und somit der Anteil an schematischer Arbeit in der Realisierung hoch ist. Weiterhin ist die Validierung über verschiedene Aspekte hinweg schwierig. So kann beispielsweise nicht ohne weiteres sichergestellt werden, dass eine in der Analyseschicht geforderte Kennzahl von den Datenquellen bereitgestellt wird. Zusammengefasst führt dies dazu, dass die Erstellung Analytischer Informationssysteme zeitaufwendig und kostenintensiv ist.

Der zentrale Beitrag dieser Dissertation ist es, durch autoMAIS (Automatische Modellgetriebene Analytische Informationssysteme) den Prozess des initialen Aufbaus und Weiterentwicklung Analytischer Informationssysteme zu vereinfachen. Hierzu werden modellgetriebene Techniken verwendet, um eine integrierte Sicht auf die Erstellung Analytischer Informationssysteme zu ermöglichen. Analytische Informationssysteme werden hierzu in Aspekte auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen, wie der Analysebeschreibung oder Datentransformation, zerlegt. Jeder dieser Aspekte wird mit einer eigenen domänenspezifischen Sprache beschrieben. Für die Entwicklung der Sprachen werden entweder bestehende grafische oder textuelle Sprachen adaptiert oder - falls notwendig - komplett neu entwickelt. Zu diesen Sprachen gehören unter anderem Sprachen zur Beschreibung von Kennzahlen, Analyse-Schemata und Integrationsaspekte. Die einzelnen Aspekte bzw. deren Sprachen werden in ein gemeinsames Metamodell integriert, über welches auch die Validierung erfolgen kann. Inhaltlich werden die Aspekte über ein iteratives Prozessmodell integriert.

Die Vorteile eines solchen Vorhabens sind, dass einzelne Aspekte adäquat in einer Notation für die jeweils relevanten Akteure beschrieben werden und trotzdem, aufgrund der integrierten Metamodellierung, globale Aussagen über das zu realisierende System getroffen werden können. Somit kann ebenfalls die Verifikation verbessert werden. AutoMAIS bietet hierzu eine integrierte Sicht auf Design und Konzeption des resultierenden Systems. Weiterhin kann auf Basis des integrierten Metamodells der Großteil des resultierenden Analytischen Informationssystems generiert werden. Ebenfalls verbessert ein solcher Ansatz die Dokumentation von Analytischen Informationssystemen. Hierdurch können Analytische Informationssysteme effizienter und schneller bereitgestellt werden.

Das Vorhaben wurde prototypisch in der im OFFIS entwickelten Analyse-Plattform MUSTANG umgesetzt. In der Evaluation wird dieser Prototyp an zwei Projekten eingesetzt. Hierfür wurden Teile eines bereits realisierten Projekts mit autoMAIS realisiert und mit der traditionellen Umsetzung verglichen. Weiterhin ist autoMAIS in einem realen Projekt eingesetzt worden. Es konnte gezeigt werden, dass mit autoMAIS die Erstellung Analytischer Informationssysteme verbessert werden kann.

Abstract:

Analytical Information Systems (AIS) support decision making within organizations. They allow complex analysis based on integrated datasets. These integrated datasets are based on systems with different technologies and content. AIS are complex software systems. During their build-up, many technical aspects, such as connection and data transformation for the involved data sources, or the definition of analysis schemas, have to be considered. During AIS creation projects, different roles with different levels of abstraction are involved. In state-of-the-art approaches, these different aspects are treated individually. Therefore, an integrated creation of these systems is difficult. So, a lot of schematic work is needed to build-up an AIS. Verification of AIS, built-up this way, is also difficult. For instance, it cannot be assured that for a particular computation an analysis exists. For these reasons and others, AIS creation projects are costly.

The key contribution of this thesis is the autoMAIS (Automatic Model-Driven Analytical Information Systems) approach which improves the AIS creation process. Within this approach, techniques of model-driven software development are used to create an integrated view on the AIS creation process. To do so, the AIS creation process is split up into different aspects, such as measures, analysis schema, and data transformation. Each identified aspect is described with a domain-specific language. For language development, already existing textual or graphical languages are used or adapted. In some cases, completely new languages have been developed. The developed languages are integrated into one single meta model which describes the complete resulting AIS. Based on this integrated meta model, transformations can be defined and executed. The transformations enable the generation of the bigger part of an AIS. The creation of the language instances and the generation of the AIS is guided by a process model.

One advantage of the autoMAIS approach is that each aspect is described by an appropriate language which can be understood by the language user. With the integrated meta model, these language instances are connected to each other and, therefore, the complete resulting AIS can be used for making decisions. With this approach, verification is improved and schematic work can be reduced. Additional creation of up-to-date documentation is also possible. These improvements led to a more efficient and faster AIS creation.

The autoMAIS approach has been implemented as a prototype within the MUSTANG analysis platform. In the evaluation, this prototype is used in two different projects. In one project, autoMAIS is used to rebuild parts of an existing AIS to compare the development effort to the traditional approach. After that, autoMAIS is used in a real customer project. It was shown that autoMAIS improves the build of Analytical Information Systems compared to the traditional approaches.