

Identifikation wiederkehrender Muster in der Datenmodellierung

Birthe Böhm¹, Norbert Gewalt¹, Gerold Herold², Dieter Wißmann³

¹Corporate Technology
Siemens AG
Günther-Scharowsky-Str. 1
D-91050 Erlangen
{birthe.boehm,
norbert.gewald}
@siemens.com

²Medical Solutions
Siemens AG
Hartmannstr. 16
D-91050 Erlangen
gerold.herold
@siemens.com

³FB Elektrotechnik und
Informatik
Fachhochschule Coburg
Friedrich-Streib-Str. 2
D-96450 Coburg
wissmann@fh-coburg.de

Abstract: In diesem Beitrag wird eine Methodik vorgestellt, mit deren Hilfe Datenmodelle auf der Basis von gesichertem Erfahrungswissen definiert werden. Die Methodik begleitet die Entwicklung eines Datenmodells von der Anforderungserhebung bis zur Umsetzung in einer Datenmodellierungssprache (z.B. XML Schema). Die Grundidee lehnt sich an die bekannten Entwurfsmuster für die Software-Entwicklung an (z.B. [Ga95] [Bu96]) und überträgt die Konzepte in das Gebiet der Datenmodellierung.

1 Einleitung

Die Definition eines langlebigen und anpassungsfähigen Datenmodells ist im Allgemeinen wenig erforscht, wenig formalisiert und daher stets eine sehr zeitaufwendige Einzellösung, bei der neben den Dateninhalten auch die Anforderungen der beteiligten Systemkomponenten berücksichtigt werden müssen. Oft werden gerade diese Anforderungen jedoch vernachlässigt und müssen dann durch eine intelligente Datenverarbeitung in den Komponenten abgefangen werden, was in der Folge bei Wechsel oder Neukombination der Verarbeitungskomponenten wiederkehrend zu Problemen führt. Je mehr Systemkomponenten beteiligt sind und je häufiger das System Änderungen unterliegt, desto größer ist die Herausforderung beim Entwurf eines stabilen Datenmodells. Ein Extremfall ist dabei die unternehmensübergreifende Standardisierung eines Datenmodells, bei der Daten unterschiedlicher Disziplinen zusammenfließen und bei der außerdem besondere Anforderungen an die Stabilität gestellt werden.

Im Folgenden wird beschrieben, wie ein Datenmodell gestützt auf Erfahrungswissen entworfen werden kann. Dies wird durch die Identifikation von Systemszenarien und Entwurfsmustern erreicht, die projektübergreifend eingesetzt werden können. Anschließend wird ein Beispiel für ein Szenario mit den zugehörigen Entwurfsmustern umrissen.

2 Ableitung von Szenarien und Entwurfsmustern

Der Entwurf eines stabilen Datenmodells setzt für jedes Datenmodellierungsprojekt die Durchführung umfangreicher Voruntersuchungen voraus, bei denen typischerweise die Systemzusammenhänge und die Dateninhalte betrachtet werden, um die Anforderungen zu identifizieren. Die abzubildenden Dateninhalte sind im Allgemeinen sehr heterogen und müssen für jedes Datenmodellierungsprojekt individuell erfasst werden. Dagegen gibt es auch typische, projektübergreifend wiederkehrende Systemkonstellationen, die in Anforderungen an das Datenmodell resultieren. Diese Systemkonstellationen können allgemein als typische Szenarien beschrieben und die Konsequenzen für ein Datenmodell hieraus abgeleitet werden. Dies ist in Abbildung 1 dargestellt.

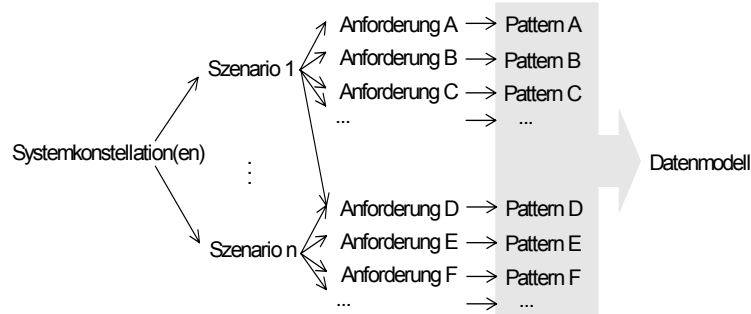


Abbildung 1: Ableitung von Szenarien mit ihren Anforderungen und deren Umsetzung in Pattern oder Entwurfsmustern. Die Pfeile bezeichnen die logischen Abhängigkeiten zwischen den Artefakten.

Typische Szenarien beschreiben meist verschiedene Formen der Datenverarbeitung oder Systemaufstellungen und können abstrakt beschrieben werden. Im Rahmen unserer Arbeit wurden von uns bereits einige typische Systemszenarien identifiziert, die häufig wiederkehren. Die Szenarien beschreiben unterschiedliche Arten des Datenzugriffs und des Datenaustausches (z.B. eine gemeinsame Datenbasis, direkter Datenaustausch zwischen Systemkomponenten, sequentielle Verarbeitung von Daten) oder die Struktur des Systems bzw. die Interaktion zwischen einzelnen Systemkomponenten (z.B. global verteilte Systeme, Client-Server-Interaktion). Bei der Betrachtung realer Systeme werden im Allgemeinen Kombinationen dieser Basisszenarien auftreten. Zum Beispiel legen die Komponenten eines Systems ihre Daten in einer gemeinsamen Datenbasis ab und das gesamte System ist global verteilt.

Aus jedem dieser Szenarien ergeben sich Anforderungen an ein Datenmodell, die festgehalten werden. Die Anforderungen aufgrund eines Szenarios können sich zum Teil mit Anforderungen aus einem anderen Szenario überdecken. Für jede der Anforderungen kann dann ein Lösungsansatz beschrieben werden, wie diese Anforderung in einem Datenmodell abgebildet werden soll. Diese Lösungsansätze, sogenannte Entwurfsmuster oder Pattern, beschreiben abstrakt eine Modellierungsmöglichkeit zur Erfüllung einer Anforderung und sind noch unabhängig von einer Modellierungssprache.

Zur Beschreibung der Entwurfsmuster kann z.B. ein UML-Modell (Unified Modeling Language) erstellt werden [RJB05]. Zusätzlich zur schematischen Beschreibung der Entwurfsmuster sollten ebenfalls z.B. Voraussetzungen und Konsequenzen der Umsetzung des Entwurfsmusters diskutiert werden [Ga95] [Bu96]. Für eine weitergehende Unterstützung von Datenmodellierungsprojekten können diese Entwurfsmuster zusätzlich mit einer konkreten Modellierungssprache implementiert werden. Im Rahmen unserer Arbeit wurden für die von uns identifizierten Entwurfsmuster jeweils Implementierungsbeispiele für XML Schema erstellt.

Die Nutzung der Systemszenarien innerhalb eines neuen Datenmodellierungsprojektes kann dann folgendermaßen erfolgen: Bei der Anforderungserhebung werden die für das Gesamtsystem relevanten Szenarien identifiziert. Die den Szenarien zugeordneten Anforderungen können anschließend direkt in den Anforderungskatalog an ein Datenmodell übernommen werden bzw. dienen als Diskussionsgrundlage zur Anforderungsidentifizierung, da die wesentlichen Problematiken durch die Szenarien erfasst werden. Weil die Szenarien im Idealfall alle denkbaren sinnvollen Anforderungen umfassen, die durch eine bestimmte Systemkonstellation entstehen, müssen die Anforderungen immer für das spezifische System auf ihre Notwendigkeit überprüft werden. Dies stellt sicher, dass das entstehende Datenmodell für seine Verwendung angemessen ist. Schließlich können die den Anforderungen zugeordneten Entwurfsmuster zur Erstellung des Datenmodells herangezogen werden.

3 Beispiel für ein Systemszenario und zugeordnete Entwurfsmuster

Ein Beispiel für ein Systemszenario ist die Nutzung einer gemeinsamen Datenbasis durch mehrere Systemkomponenten. Diese Datenbasis kann beispielsweise eine physische Datenbank oder auch ein virtueller, gemeinsamer Datenbestand sein, siehe Abbildung 2. Viele Anforderungen in einem solchen System sind ähnlich denen an Datenbanken, d.h. sie beziehen sich auf die Verwaltung und Konsistenzsicherung der Daten.

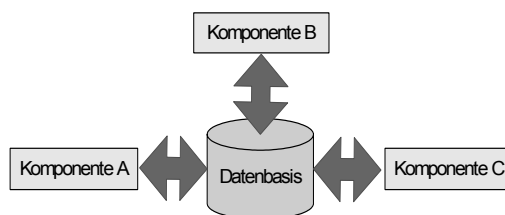


Abbildung 2: Mehrere Komponenten nutzen eine gemeinsame Datenbasis

Zum Beispiel muss ein Datum normalerweise eindeutig identifiziert werden können und es möchten mehrere Systemkomponenten dasselbe Datum gleichermaßen identifizieren, verwenden aber unterschiedliche Identifikationen. Weitere Anforderungen entstehen ebenfalls durch die Beteiligung mehrerer Systemkomponenten: Das Datenmodell muss stabil gegenüber Anpassungen sein, so dass bei einer Änderung des Datenmodells nicht immer alle Systemkomponenten angepasst werden müssen.

Für jede dieser Anforderungen kann nun ein Entwurfsmuster gefunden werden, das allgemein beschreibt, wie diese Anforderung in einem Entwurf für ein Datenmodell umgesetzt werden kann. Das Entwurfsmuster ist zunächst noch unabhängig von der einzusetzenden Modellierungssprache. Ein Implementierungsbeispiel in der konkret zu verwendenden Modellierungssprache stellt sicher, dass die Ideen auch entsprechend umgesetzt werden. Im einfachen Beispiel der Identifizierung von Datenobjekten wird z.B. vorgegeben, dass jedes Datenobjekt eine eindeutige Identität und eventuell weitere, komponentenspezifische Identitäten besitzen muss. Dies stellt sicher, dass jede Systemkomponente eine eigene Identifikation im Datenobjekt hinterlegen kann.

Diese generelle Entwurfsvorschrift erlaubt zahlreiche Interpretationsmöglichkeiten. Aus diesem Grund sollte, ähnlich wie bei anderen Ansätzen zu Entwurfsmustern [Ga95] [Bu96], eine ausführliche Diskussion der Realisierungsdetails zu einem solchen Entwurfsmuster gehören. Ergänzend zum Datenmodell müssen zum Teil auch Rahmenbedingungen beachtet werden, die nicht durch das Datenmodell selbst erfüllt, aber unterstützt werden können.

4 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag wurde eine Vorgehensweise zur Anforderungserhebung und für den Entwurf von Datenmodellen vorgestellt. Die Szenarien erfassen die wesentlichen Anforderungen in Bezug auf das Datenmodell aufgrund der Systemkonstellation und können als Checkliste für konkrete Projekte herangezogen werden. Die zugeordneten Entwurfsmuster unterstützen anschließend die Modellierung. Mit dieser Methodik können Erfahrungen aus vorangegangenen Datenmodellierungsprojekten gesichert und organisationsübergreifend angewandt werden. Sie trägt damit sowohl zu einer höheren Qualität der Anforderungen als auch des resultierenden Datenmodells bei.

In unterschiedlichen Modellierungsprojekten wurde die vorgestellte Methodik bereits erfolgreich eingesetzt und die Systemszenarien mit ihren Anforderungen und Entwurfsmustern ergänzt. Unsere bisherigen Erfahrungen mit der Methodik sind sehr vielversprechend und wir planen eine weitere Vervollständigung und Detaillierung der Szenarien und Entwurfsmuster.

Literaturverzeichnis

- [Bu96] Buschmann, F.; Meunier, R.; Rohnert, H.; Sommerlad, P.; Stal, M.: Pattern-oriented Software Architecture – A System of Patterns. John Wiley & Sons, Chichester, 1996.
- [Co00] Coplien, J. O.: Software Design Patterns. In: (Ralston A.; Reilly E. D.; Hemmendinger D., Hrsg.): Encyclopedia of Computer Science. London, New York, 2000; S. 1604-1606.
- [Ga95] Gamma E.; Helm R.; Johnson R.; Vlissides J.: Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley Professional, 1995.
- [RJB05] Rumbaugh, J.; Jacobson, I.; Booch, G.: The Unified Modeling Language Reference Manual – Second Edition. Addison-Wesley, Boston, 2005.
- [VI02] Vlist, E. van der: XML Schema, O'Reilly, Sebastopol, 2002.