

Leichtgewichtiges Anforderungsmanagement in der Automotive Vorentwicklung

Christian Allmann, Nils Oppermann

Softwareentwicklung
Audi Electronics Venture GmbH
Sachsstraße 18
85080 Gaimersheim
christian.allmann@audi.de
nils.oppermann@audi.de

Abstract: In dem vorliegenden Bericht wird ein Konzept des situations- und szenariobasierten Requirements Managements vorgestellt, welches bestehende Beschreibungen aufgreift und sie um Aspekte der technischen Entwicklung erweitert. Hierzu wird eine Klassifizierung von Szenarien mit dazugehöriger Wissensrepräsentation vorgenommen, die eine einfache Erstellung und Analyse von Szenarien ermöglichen. Die Umsetzung des Ansatzes wird durch ein auf Basis eines auf Wiki-Technologie realisierten RM-Werkzeuges unterstützt. Dieses Werkzeug erlaubt es durch semantische Annotationen und generierte Formulare die Erhebung, Verfolgung und Wiederverwendung von informellen Szenarien und daraus abgeleiteten Anforderungen effizient und flexibel zu bewerkstelligen.

1 Anforderungsmanagement in der Vorentwicklung

Anforderungsmanagement findet aufgrund seines großen Einflusses auf den letztendlichen Erfolg einer Entwicklung zunehmend Beachtung. Dies gilt auch im Bereich Automotive, wo ein wachsender Anteil der Innovationen im Fahrzeug mit dem Einsatz elektronischer oder mechatronischer Systeme verbunden ist. Neue Fahrerassistenz- und Komfortsysteme zeichnen sich durch eine hohe Komplexität und durch eine höhere Interaktion mit dem Benutzer aus, als es bei bestehenden Systemen der Fall ist. Zusätzlich sind gerade bei solchen Systemen die Bedürfnisse der Kunden unscharf und weichen voneinander ab. Ein definiertes Anforderungsmanagement in der Vorentwicklung kann an dieser Stelle durch frühzeitige Ermittlung und Analyse der Umgebungseinflüsse und deren Auswirkungen, sowie der Anforderungen aus Kundensicht, beispielsweise hinsichtlich Bedienbarkeit und Sicherheit, einen wesentlichen Beitrag für die Entwicklung zuverlässiger und kundengerechter Systeme leisten.

Das Anforderungsmanagement allgemein sieht sich mit einigen Herausforderungen konfrontiert, welche abhängig vom jeweiligen Zeitpunkt in einer Entwicklung unterschiedlich schwer ins Gewicht fallen. Während sich die technische Realisierbarkeit sehr gut anhand eines Prototypen demonstrieren lässt, müssen für die Bewertung der Machbarkeit aus Kundensicht auch dessen Anforderungen berücksichtigt werden. Ein funktionaler Prototyp allein ist hier nicht ausreichend. Die Definition und Einführung eines Anforderungsmanagements für die Ermittlung, Analyse, Spezifikation und Verfolgung von Anforderungen, auch der des Kunden, ist allerdings durch die besonderen Randbedingungen der frühen Entwicklungsphasen eine Herausforderung [AWK06, All07]. Vor allem aufgrund der hohen Verständlichkeit und der benutzerzentrierten Beschreibung des Systems, bieten sich szenario-basierte Ansätze für die Ermittlung, die flexible Strukturierung und die Erläuterung von Anforderungen an. Es mangelt für deren durchgängige Verwendung allerdings an Formalismen, an der die methodische Anforderungsanalyse festgemacht werden könnte. Auch die Wiederverwendung und Verfolgung von Anforderungen anhand informeller Szenarien ist problematisch.

2 Szenarien im Anforderungsmanagement

Am weitesten verbreitet ist das durch die Use Cases geprägte Verständnis von Szenarien als konkrete Interaktionsabläufe zwischen einem System und seinen Akteuren, welche als allgemeine Anwendungsfälle zusammengefasst werden. Das tatsächliche Verständnis und die Verwendung von Szenarien in der Praxis geht allerdings über die Definition der Anwendungsfälle der objektorientierten Softwareentwicklung und den daraus entstandenen Methoden hinaus. Es existiert eine Vielzahl von Arten von Szenarien, welche sich im Abstraktionsniveau, in der Notation und auch in der Art und dem Zweck ihrer Verwendung unterscheiden [Jac92, BF93, Sut98].

So können Szenarien nicht nur konkrete Instanzen, sondern auch allgemeine Abläufe und Typen beschreiben. Auch die Beschreibung ist nicht zwingend auf die Interaktion zwischen einem System und seinen Akteuren beschränkt, sondern kann ebenfalls Situationsbeschreibungen oder externe Vorgänge in der Systemumgebung umfassen. Durch die Vielzahl unterschiedlicher Definitionen und Verwendungen ist es allerdings bisher nicht gelungen ein durchgängiges szenario-basiertes Anforderungsmanagement umzusetzen. Szenarien existieren, in unterschiedlichen Formen und Ausprägungen. Dabei können sie sich in Abstraktionsniveau, Fokus, Notation, Inhalt und Zweck unterscheiden. Trotz ihrer Vorteile, die vor allem auf ihre Anschaulichkeit zurückzuführen sind, macht die Vielzahl unterschiedlicher Szenarien deren gezielte Verwendung schwierig, da unter anderem die Überprüfung bestimmter Ziele oder Teilziele einer Methodik auf dem Vorhandensein bestimmter Eigenschaften beruht. Um den Aufwand für ihre Anwendung in Grenzen zu halten und eine leichtgewichtige Methodik zu beschreiben, bedarf es einer Einschränkung der möglichen Ausprägungen von Szenarien.

Kontext-Szenarien: Bei dieser Art von Szenario steht die Beschreibung des Systems in seiner Umgebung im Vordergrund. Hierbei können nicht nur direkte Interaktionen mit dem System, sondern auch für das System relevante Randbedingungen, wie Umgebungsmerkmale oder externe Vorgänge beschrieben werden. Der hohe Anteil an Umgebungsinformationen bedingt auch die Betrachtung nicht-funktionaler Anforderungen an das Systemverhalten. Die beschriebenen Elemente sind dabei im Hinblick auf die Abstraktion allgemein gehalten. Aufgrund der Allgemeinheit der Betrachtung sind Kontext-Szenarien langlebig, d.h. sie werden zu einem frühen Zeitpunkt erfasst und behalten weitestgehend ihre Gültigkeit. Falls notwendig, können Kontext-Szenarien erweitert oder verfeinert werden. Die Erfassung dieses Typs von Szenario erfolgt informell in Form von natürlichsprachlichem Text.

Nutzungs-Szenario: In einem Nutzungs-Szenario steht eine Funktionalität oder Anwendung des Systems im Vordergrund, die sich durch eine bestimmte Abläufe beschreiben lässt: zum Beispiel eine Interaktion mit einem Benutzer aber auch systeminterne Vorgänge ohne Einwirkung von außen. Auch hier sollen die in der Beschreibung verwendeten Elemente allgemein gehalten werden, falls nötig können aber auch bereits konkrete Instanziierungen genutzt werden. Auch Nutzungs-Szenarien sind entsprechend langlebig und können bei Bedarf erweitert oder verfeinert werden. Die Erfassung dieses Typs von Szenario erfolgt semi-formal in Form von strukturiertem Text.

Detail-Szenarien: Sie fokussieren auf eine eingegrenzte Situation oder einen bestimmten Ausschnitt der Systemfunktionalität oder ein Merkmal der Systemumgebung, welche typischerweise nicht-funktionale Anforderungen an das System stellen. Zuvor allgemein gehaltene Typen werden in Form konkreter Instanzen auf deren Eigenschaften hin untersucht, um beispielsweise deren Einfluss auf das Systemverhalten bewerten zu können. Dafür werden Detail-Szenarien zu einem späteren Zeitpunkt erfasst und können auch wieder verworfen werden, wenn sich der Einfluss als nicht relevant herausstellt. Die Erfassung von Detail-Szenarien erfolgt informell in kurzen Sätzen, Bildern oder Skizzen.

3 Werkzeugunterstützung

Die Sicherstellung der Konsistenz einer auf Szenarien basierenden Systembeschreibung ist manuell nur in Verbindung mit einem hohen Aufwand erreichbar. Bei einer großen Zahl von Szenarien und Wissens-elementen und entsprechend vielen Abhängigkeiten ist eine effiziente Verwaltung von Hand nicht mehr möglich. Allerdings ist die Unterstützung des Einsatzes von Szenarien mit einem Werkzeug bislang eingeschränkt, was hauptsächlich auf deren informelle Notation zurückzuführen ist.

Im Folgenden soll ein Konzept für ein leichtgewichtiges Werkzeug vorgestellt werden, welches die Erfassung und Verwaltung von Szenarien und Wissensselementen, sowie deren Abhängigkeiten ermöglicht. Dazu wird die durch die vorgestellte Klassifizierung und die Wissensrepräsentation vorgegebene Struktur verwendet. Das Ziel ist es eine evolutionär wachsende und wiederverwendbare Beschreibung eines Systems und seiner Umgebung auf Basis von Szenarien zu erreichen.

Als zentrales Element des Werkzeugs dient die Wiki-Engine MediaWiki. Die zugrundeliegende Motivation ist, sich die bestehenden Mechanismen der Wiki-Technologie für die Sammlung, Darstellung und Verwaltung von Informationen und deren Abhängigkeiten zu nutze zu machen. Das reguläre MediaWiki bietet bereits Mechanismen die Eingabe, Änderung und Verwaltung von Informationen, in diesem Fall von Szenarien und Wissensselementen, ermöglichen, sowie Kategorien zur Strukturierung von Seiten und einheitliche Seitenlayout mittels generischer Vorlagen. Was die Darstellung von Eigenschaften und Abhängigkeiten einzelner Seiten sowie die Benutzerfreundlichkeit vor allem der Eingabe angeht, sind die Möglichkeiten von MediaWiki begrenzt, so dass zwei Erweiterungen eingesetzt wurden. Abhängigkeiten zwischen erfassten Szenarien und Wissensselementen können als Verknüpfungen zwischen den Seiten dargestellt werden. Allerdings sagt ein einfacher Link nichts genaueres über die Art der Abhängigkeit aus, ob es sich beispielsweise um eine Abhängigkeit zu einem übergeordnetem Szenario handelt oder ob eine Abhängigkeit zu einem Wissensselement vom Typ Akteur besteht. So kann auch nicht gezielt nach bestimmten Abhängigkeiten gesucht werden kann.

Die Abbildung solcher semantischer Zusammenhänge im Wiki lässt sich mit der Erweiterung Semantic MediaWiki durch Annotation direkt im Wikitext erreichen. Dazu werden zusätzlich zu den Kategorien des regulären MediaWiki zwei semantische Konzepte einführt. Erstens, sogenannte Relationen, die für die genaue Darstellung von bestimmter Abhängigkeiten zwischen einzelnen Seiten verwendet werden können und zweitens Attribute, die für die Darstellung von Eigenschaften einer Seite genutzt werden. Die Formalisierung der Informationen im Wiki durch Kategorien, Relationen und Attribute ermöglicht eine effiziente Navigation und darüber hinaus auch eine gezielte Suche nach bestimmten Artefakten, Abhängigkeiten oder Eigenschaften. Die Eingabe und die semantische Annotation kann mit Hilfe von Vorlagen vereinfacht werden auch um Fehler zu vermeiden. Allerdings sieht sich der Benutzer noch immer mit der Wiki-Syntax konfrontiert und muss die Vorlagen kennen, um diese zu verwenden. Um die Benutzbarkeit des Werkzeugs zu verbessern wurde zusätzlich die Erweiterung Semantic Forms eingesetzt. Diese ermöglicht die Definition von Formularen für die Erstellung und Bearbeitung von Artefakten, beispielweise eines bestimmten Szenario-Typs. In einem Formular können eine oder mehrere Vorlagen eingebunden werden, welche dann über entsprechende Formularfelder ausgefüllt werden können. Auf diese Weise abstrahieren Formulare komplett von der Syntax des Wikis, der Vorlagen und der semantischen Annotationen.

Die Formulare ermöglichen so eine sehr benutzerfreundliche Eingabe und Bearbeitung von Information, indem einzelne Felder kommentiert werden oder sogar automatisch vervollständigt werden, je nach Eingabe des Benutzers und welche Kategorie oder Abhängigkeit von dem jeweiligen Formularfeld erfasst werden soll. Auch die Erfassung von Eigenschaften läßt sich vereinfachen, indem beispielsweise mit Hilfe von Checkboxen und Listen definierte Auswahlmöglichkeiten vorgegeben werden. Die Struktur der Inhalte im Wiki basiert auf der Verwendung von Kategorien, Relationen und Attributen. Diese werden durch spezielle Seiten im Wiki definiert und werden in Vorlagen verwendet, um die Art, die Abhängigkeiten und die Eigenschaften der Artefakte darzustellen. Auch Vorlagen und Formulare werden auf speziellen Seiten definiert, welche keine Inhalte darstellen und deshalb an dieser Stelle als Metaseiten bezeichnet werden. Die durch die Metaseiten dargestellte Semantik kann zuvor modelliert werden, beispielsweise in Form eines UML-Klassendiagramms. Im Anschluss können die Konzepte der UML auf die Struktur im Wiki abgebildet werden. Zusätzlich zu Szenarien und Wissens-elementen sind im vorliegenden Wiki weitere Artefakte definiert, welche die Auswertung und Bewertung der Gesamtheit der zu einem bestimmten Projekt gehörigen Szenarien ermöglichen soll. Auch für die Planung sind Artefakte vorgesehen, unter anderem Termine, Entwicklungsziele und Mitarbeiter, welche sich im Wiki verwalten lassen.



Abbildung 1: Ausschnitt des Projektes im Wiki-Tool

Die zentrale Funktion des Wikis ist die Erstellung und Bearbeitung von Artefakten, sprich Szenarien und Wissensselementen (siehe Abbildung 1). Dabei wird die Eingabe und Änderung von Informationen je nach Artefakt über ein Eingabeformular vorgenommen. Die dazugehörige Vorlage übernimmt im Hintergrund die Annotation und die Darstellung der Seite des Artefakts, so dass seine Relationen und Attribute für den Benutzer transparent erzeugt werden. Dies ist in der Abbildung als Fenster Edit-Data zu erkennen. Zusätzlich zu den durch die Formulare und Vorlagen automatisch erzeugten semantischen Annotationen (in der Abbildung „Dynamische Daten“), können diese auch manuell vorgenommen werden. Dies ermöglicht die flexible Annotation von Relationen zu Wissensselementen, beispielsweise im informellen Fließtext von Kontext-Szenarien. Durch die Struktur im Wiki ist die Navigation bereits sehr effizient und kann über Kategorien oder Relationen erfolgen. Weiter verbessern lässt sich die Übersichtlichkeit des Wikis durch die semantische Suche.

3 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag wurde ein Situations- und Szenariobasiertes Konzeptes für das Anforderungsmanagement in der Vorentwicklung vorgestellt, welches an die speziellen Randbedingungen der frühen Phase der Entwicklung angepasst ist. Das hierzu entwickelte Werkzeug setzt eine definierte Formalisierung der Klassifizierung und Wissensrepräsentation in gegebene Strukturen um, so dass eine Verfolgbarkeit und Wiederverwendung von Szenarien ermöglicht wird. In Zukunft wird dieser Formalismus auf die Themen Zuverlässigkeit und Sicherheit ausgedehnt [AM07]. Dabei gilt zu beobachten, in wie weit sich die identifizierten Wissensselemente in andere Methodiken für die Untersuchung der Zuverlässigkeit von Systemen integrieren lassen.

Literaturverzeichnis

- [AWK06] Allmann, C.; Winkler, L.; Kölzow, T.: The Requirements Engineering Gap in the OEM-Supplier Relationship, Journal of Universal Knowledge Management, Vol. 1, No. 2, 2006, pp. 103-111.
- [All07] Allmann, C.: Automobile Vorentwicklung, Anforderungsmanagement auf der grünen Wiese? Softwaretechnik Trends, Band 27, Heft 1, Februar 2007.
- [AM07] Allmann, C.; Müller, R.: Berücksichtigung von Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanalysen in der technischen Vorentwicklung, 5. Paderborner Workshop Entwurf mechatronischer Systeme, 2007.
- [BF93] Benner, K.; Feather, M.: Utilizing Scenarios in the Software Development Process, Proceedings of the IFIP WG8.1 Working Conference on Information System Development Process, Amsterdam, Niederlande, 1993, S. 117-134.
- [Jac92] Jacobson, I.: Object-oriented software engineering: a use-case driven approach, Addison-Wesley, 1992.
- [Sut98] Sutcliffe, A.: Scenario-based requirements analysis, Requirements Engineering Journal Vol. 3, No. 1, 1998, S. 48-65.