

Anforderungen an Requirements Engineering Werkzeuge für Produktlinien

(Abschlussbericht des GI-Arbeitskreises Werkzeuge für die Produktlinienentwicklung)

Thomas von der Maßen
vdmass@informatik.rwth-aachen.de
Lehr- und Forschungsgebiet Informatik III
RWTH Aachen

1. Einführung

"A software product line is a set of software-intensive systems that share a common, managed set of features satisfying the specific needs of a particular market segment or mission and that are developed from a common set of core assets in a prescribed way" [1]. Eine Produktlinie besteht demnach aus einer Menge von Produkten, die einen gemeinsamen Kern von Merkmalen besitzen und die bei einer Reihe von Eigenschaften unterschiedliche Ausprägungen besitzen und somit in diesen Eigenschaften variieren. Der Nutzen, den die Produktlinienentwicklung bringen soll, reicht von kürzeren Release-Zyklen und einer breiteren Produktpalette, über geringere Entwicklungs- und Wartungskosten, bis hin zu Standardisierungen in Produktnutzung und -lizenzierung. Diese offensichtlichen Vorteile setzen allerdings eine hohe Anfangsinvestition und einen sorgfältigen Entwicklungsprozess voraus. Die Erfahrung zeigt, dass insbesondere die Modellierung und das Management von Anforderungen für Produktlinien große Herausforderungen darstellen. Eine geeignete Werkzeugunterstützung, um Variabilität - als wesentliches Merkmal bei der Modellierung von Produktlinien - in Anforderungen zu dokumentieren und zu verwalten wird benötigt. Leider bieten existierende, kommerzielle Requirements Engineering Werkzeuge nur unzureichend Unterstützung für den Produktlinienkontext.

2. Der Arbeitskreis

Gerade mit der mangelhaften Werkzeugunterstützung sehen sich RE-Verantwortliche aus der Industrie konfrontiert. Die mangelhafte Unterstützung drückt sich darin aus, dass sich etablierte Prozesse und Modellierungstechniken nicht adäquat in den eingesetzten Requirements Engineering bzw. Management Werkzeugen abbilden lassen. Dieser Umstand führt dann dazu, dass umständliche "Workarounds" angewendet werden oder dass auf proprietäre Werkzeuge, wie Textverarbeitungssysteme und Tabellenkalkulationen, zurückgegriffen wird.

Um der Frage nachzugehen, welche Funktionalität den existierenden RE-Werkzeugen fehlt, hat sich der GI-Arbeitskreis "Werkzeuge für die Produktlinienentwicklung" im Januar 2004 als Nachfolge des Arbeitskreises "Requirements Engineering für Produktlinien" konstituiert, der seine Arbeit erfolgreich im Dezember 2003 abgeschlossen hat [2]. Seitdem hat sich der Arbeits-

kreis in konstanter Besetzung in nahezu zweimonatigen Abständen elf Mal getroffen. Die Mitglieder des Arbeitskreises sind: Danilo Beuche (pure-systems), Andreas Birk (sd&m), Heinrich Dreier (SYNSPACE), Dirk Janzen (Harman/Becker), Andreas Fleischmann (TU München), Heidi Galle, Andreas Wolfram (beide Conti Temic), Gerald Heller (Hewlett Packard), Isabel John (Fraunhofer IESE), Ramin Tavakoli Kolagari (DaimlerChrysler) und Thomas von der Maßen (RWTH Aachen). Der Arbeitskreis verfolgte dabei die folgenden Ziele:

1. Sammlung und Dokumentation realer Werkzeug-Nutzungsszenarien, die im Kontext des RE für Produktlinien auftreten.
2. Aufstellung eines Anforderungskatalogs für RE Werkzeuge
3. Bewertung existierender RE Werkzeuge anhand der in 2. erhobenen Anforderungen

3. Arbeiten

Zu Beginn des Arbeitskreises wurde, neben dem Abgleich der Interessen der einzelnen Mitglieder, damit begonnen, existierende Studien zum Thema "Werkzeuge für die Produktlinienentwicklung" zu sichten und auszuwerten. Als Ergebnis dieser Arbeit musste jedoch festgestellt werden, dass die Dokumentationen dieser Studien [1], [3], [4], [5] wenig aussagekräftig sind, da sie entweder zu oberflächlich und abstrakt waren oder der praxisnahe Bezug zu einem konkreten Einsatzszenario fehlte, als dass sie dem Anspruch des Arbeitskreises genügen konnten. Deshalb wurde damit begonnen, dass die Mitglieder des Arbeitskreises ein Einsatzszenario aus ihrem Umfeld präsentierten. Für jedes Szenario wurde dann das Einsatzgebiet, der Anforderungsprozess, das jeweils eingesetzte Werkzeug und die bei der Modellierung und/oder Verwaltung der Anforderungen auftretenden Probleme dokumentiert. Dabei zeigten sich die folgenden Kernprobleme im Umgang mit den Werkzeugen:

- Fehlende Möglichkeit zur expliziten Modellierung von Variabilität; hierbei insbesondere die Möglichkeit zur Spezifikation variabler Attribute und Attributausprägungen von Anforderungen.

- Fehlende Möglichkeit zur Spezifikation projektübergreifender Abhängigkeiten.
- Adäquate Benutzerverwaltung, die es ermöglicht, unter Berücksichtigung gemeinsam genutzter Anforderungen, projektübergreifend Zugriffsrechte festzulegen.

Auf Basis der dokumentierten Einsatzszenarien wurden in einem zweiten Schritt Anforderungen an RE-Werkzeuge für die Produktlinienentwicklung abgeleitet. Als Basis diente der umfangreiche Anforderungskatalog für RE Werkzeuge aus [6]. Dieser wurde dahingehend überarbeitet, dass Anforderungen verfeinert, produktlinienspezifische Anforderungen ergänzt und alle Anforderungen in Bezug auf die Produktlinienentwicklung priorisiert wurden.

Als Ergebnis der Priorisierung lässt sich festhalten, dass alle in [6] dokumentierten Anforderungen eine größere oder gleichbleibende Gewichtung im Kontext der Produktlinienentwicklung erhalten haben - keine der ursprünglichen Anforderungen erhielt eine kleinere Priorität. Diese Ergebnis ist einerseits auf die steigende Quantität der zu verwaltenden Anforderungen, die größere Komplexität in den Beziehungen zwischen Anforderungen und auf die vielschichtigen Rechteverwaltung zurückzuführen. Das Ergebnis bestätigt somit die in [2] dokumentierten Erfahrungen in Bezug auf das Requirements Engineering und Management für Produktlinien.

Der Anforderungskatalog umfasst ca. 120 Anforderungen, wovon 20 Anforderungen allein im Kontext der Produktlinienentwicklung auftreten. Neben Anforderungen in Bezug auf die explizite Unterstützung von Multi-Produkt-Projekten und Variabilitätsmechanismen sowie den spezifischen Anforderungen in Bezug auf das Configuration Management müssen RE-Werkzeuge für die Produktlinienentwicklung die folgenden Anforderungen erfüllen: Werkzeuge müssen nicht nur benutzerspezifischen Sichten generieren können, sondern zudem ein effizientes Arbeiten in diesen Sichten ermöglichen. Ebenso darf die Komplexität der Bedienung nicht die einer Einzelprojektverwaltung übersteigen, da sonst die Akzeptanz des Werkzeugs abnimmt und auf proprietäre Werkzeuge zugegriffen wird. Zudem muss dem Umstand Rechnung getragen werden, dass Produkte zu unterschiedlichen Zeitpunkten entwickelt und ausgeliefert werden und somit eine entsprechende Timing-Unterstützung für die Rollout-Planung gegeben sein muss.

In einem zweiten Schritt wurden dann auf Basis des Anforderungskatalogs existierende RE-Werkzeuge bewertet. Insgesamt wurden sechs Werkzeuge bewertet. Die Bewertung umfasst kommerzielle RE-Werkzeuge, industrielle Eigenentwicklungen sowie Forschungsprototypen. Alle untersuchten Werkzeuge sind im praktischen Umfeld mindestens eines Mitglieds des Arbeitskreises im Einsatz, so dass die Bewertung zwar subjektiv aber von einem Experten in Bezug auf das Werkzeug vorgenommen wurde. Die Bewertung wurde mit Hilfe einer 7-Wer-

te-Skala in Bezug auf jede einzelne Anforderung vorgenommen. Durch die Verwendung dieser Skala war eine detaillierte Bewertung der Werkzeuge möglich. Jede Bewertung umfasst ebenfalls einen begründenden Kommentar.

4. Ausblick

Die Arbeiten des Arbeitskreises sind weitestgehend abgeschlossen. Im Frühjahr 2006 wird der Arbeitskreis mit einem ausführlichen Abschlussbericht die erarbeiteten Ergebnisse veröffentlichen. Der Abschlussbericht soll dabei Unternehmen als Orientierungshilfe bei der Einführung eines RE-Werkzeugs für die Produktlinienentwicklung dienen. Der Anforderungskatalog soll helfen, die eigenen Anforderungen an ein Werkzeug einzuordnen und soll als Leitlinie für der Erhebung und Priorisierung der Anforderungen dienen. Die Werkzeug-Bewertung gibt zudem einen Hinweis auf die Leistungsmöglichkeiten der betrachteten Werkzeuge.

Um die Priorisierungen der Anforderungen und die Werkzeug-Bewertungen zu objektivieren, lädt der Arbeitskreis dazu ein, eigene Werkzeugerfahrungen im Kontext der Produktlinienentwicklung einzupflegen. Nähere Informationen über die Teilnahme an der Umfrage sind unter <http://www-lufgi3.informatik.rwth-aachen.de/WORKSHOPS/ak-tools/> verfügbar.

5. Referenzen

- [1] Paul Clements, Linda M. Northrop, A Framework for Product Line Practice - Version 4.1, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2001.
- [2] Andreas Birk, Gerald Heller, Isabel John, Stefan Joos, Klaus Müller, Klaus Schmid, Thomas von der Maßen: Report of the GI Work Group "Requirements Engineering for Product Lines", IESE-Report, 2003
- [3] INCOSE Requirements Management Survey, <http://www.paper-review.com/tools/rms/read.php>
- [4] Catalogue of Tools for Product Family Engineering, <http://www.esi.es/en/Projects/Cafe/board.html>
- [5] Volere survey on Requirements Tools, <http://www.volere.co.uk/tools.htm>
- [6] M. Hoffmann, N. Kühn, M. Weber, M. Bittner: Requirements for Requirements Management Tools, Proceedings of 12th IEEE International Requirements Engineering Conference, 2004.