

Lösungen für Probleme des Requirements Engineering für Produktlinien (Bericht des Arbeitskreises Requirements Engineering für Produktlinien)

Klaus Schmid
Fraunhofer Institut für
Experimentelles Software Engineering (IESE)
Klaus.Schmid@iese.fraunhofer.de

Zusammenfassung

Softwareproduktlinien entstehen wo auch immer Produkte in Varianten entwickelt werden. Dies stellt ein gigantisches Wiederverwendungspotential dar, schafft aber auch Schwierigkeiten, vor allem für den Anforderungsprozess. Daher wurde vor zwei Jahren ein GI-Arbeitskreis zu diesem Thema gegründet, der sich mit Problemen und Lösungen des Requirements Engineering für Produktlinien beschäftigt.

1. Softwareerstellung als Produktlinienentwicklung

HP ist bekannt als Druckerhersteller und für seine IT-Lösungen, die Robert Bosch GmbH für ihre Motorelektronik, Heidelberger Druck für seine Druckmaschinen, und diese Liste ließe sich noch beliebig weiter fortsetzen. Die meisten Firmen entwickeln Produkte – und damit Software – in einem klar umrissenen Bereich. Fast immer wird dabei nicht nur eine Version nach der Anderen entwickelt, sondern viele verschiedene Produkte werden gleichzeitig angeboten. Man denke hier nur an die breite Druckerpalette, die HP anbietet, oder die Hunderte von Varianten von Motorelektronik, die Bosch erstellt. Offensichtlich haben diese Produkte enorme Gemeinsamkeiten: Gemeinsamkeiten, die sich erstaunlicherweise nur allzu häufig NICHT in der Software niederschlägt. Dabei handelt es sich hier doch um ein enormes Potential für Softwarewiederverwendung!

Dieses Potential wurde in den letzten Jahren in der Industrie verstärkt erkannt und führte unter dem Schlagwort Software-Produktlinien zu intensiven Forschungs- und Entwicklungsarbeiten [1], [2]. Auch in der Forschung hat sich das Thema mittlerweile mit eigenen Konferenzen etabliert [3], [5].

Die Grundidee von Produktlinienentwicklung ist von einer Orientierung auf das einzelne Produkt wegzukommen – hin zu einer integrierten Entwicklung der verschiedenen Produkte auf Basis einer gemeinsamen Infrastruktur. Durch diese integrative Sicht ist es möglich Gemeinsamkeiten verschiedener Produkte frühzeitig zu erkennen und als wiederverwendbare Komponenten zu implementieren. Für die Anforderungsanalyse hat das insbesondere zur Folge, dass zwei verschiedene Formen der Anforderungsanalyse entstehen: die häufig sogenannte

te Domänenanalyse, die auf die integrierte Analyse der verschiedenen Produkte der Produktlinie abzielt und so zu einer integrierten Darstellung der verschiedenen Produkte führt, und zum anderen die *Produktanforderungsanalyse*, die basierend auf der bereits durchgeführten Domänenanalyse zu einer Analyse des aktuell zu entwickelnden Produkts führt.

2. Der Arbeitskreis

Trotz der immensen Vorteile, die Produktlinienentwicklung in Bezug auf Kostenersparnis und Qualitätsverbesserung mit sich bringen kann, wirft es dadurch, dass die Anforderungsanalyse über Produktgrenzen hinweg durchgeführt werden muß, auch erst einmal Schwierigkeiten auf; vor allem in der Requirements Engineering Phase. Dies war der Ausgangspunkt für die Ersetzung des GI-Arbeitskreises „Requirements Engineering für Produktlinien“, der sich im Mai 2000 auf Einladung von Herrn Professor Ludewig an der Universität Stuttgart konstituierte. Seitdem hat sich der Arbeitskreis in nahezu konstanter Besetzung regelmäßig etwa vierteljährlich getroffen. Im Kern sind vor allem HP (Gerald Heller), Robert Bosch GmbH (Klaus Müller, Stefan Joos), Fraunhofer IESE (Isabel John, Klaus Schmid), RWTH Aachen (Horst Lichter, Thomas von der Maßen) und seit Januar 2002 auch die sd&m AG (Andreas Birk) vertreten.

Im Zentrum der Arbeit stehen dabei die Auswirkungen von Produktlinienentwicklung auf den Prozess und die Produkte der Anforderungserfassung, die dabei auftretenden Probleme und eventuelle Lösungsmöglichkeiten, die von den Beteiligten direkt angewendet werden können. Dabei wurde der Bereich des Requirements Engineering absichtlich weit gefasst, und so wurden beispielsweise die Wechselwirkungen mit der Organisationsstruktur, der Kommunikationsstruktur, oder auch der Softwarearchitektur absichtlich in die Arbeiten miteinbezogen.

3. Die bisherigen Arbeiten

Ziel des Arbeitskreises ist neben dem Informationsaustausch zur Vorgehensweise in Bezug auf Produktlinienentwicklung vor allem die systematische Erarbeitung von Lösungsansätzen für Probleme im Bereich des Requirements Engineering für Produktlinien.

Dafür wurde ein sehr direkter, pragmatischer Ansatz gewählt: zuerst werden verschiedenste Probleme aus dem Bereich Requirements Engineering für Produktlinien zusammengetragen und die notwendige Hintergrundinformation (Organisationsstrukturen, Produkte, Entstehung der Produktlinie, etc.) gesammelt. Zu diesem Schritt hat jeder Teilnehmer intensiv durch die Einbringungen von Erfahrungen aus eigenen Firma (bzw. bei RWTH Aachen und Fraunhofer IESE von Industriepartnern) beigetragen.

Einige Beispiele der so identifizierten Probleme sind:

- Häufig gibt es bereits innerhalb der Firma Probleme mit der Akzeptanz der Produktlinienidee, da sich doch einige Arbeiten erst einmal schwieriger gestalten. So erhöht sich beispielsweise aufgrund der größeren Zahl der Abhängigkeiten erst einmal der notwendige Kommunikationsaufwand.
- Vor allem unter hohem Zeitdruck ist es oft schwer sicherzustellen, dass die für Wiederverwendung geplante Funktionalität auch tatsächlich wiederverwendbar geplant wird und nicht nur für den momentan Kunden passend entwickelt wird.
- Eine weitere Komplikation ergibt sich dadurch, dass die Bedeutung einer Softwarearchitektur in einer Produktlinie wesentlich höher ist als in einer Einzelsystementwicklung. Dies entsteht, da durch die bereits existierenden Softwareelemente Fakten und Strukturen geschaffen wurden, die bereits in der Anforderungsphase miteinbezogen werden müssen, um eine effektive Wiederverwendung zu erzielen.

Vergleicht man die dabei gewonnene Übersicht mit den üblichen Darstellungen von Anforderungsmanagement im Bereich Produktlinienentwicklung, so fällt Folgendes auf:

- Die Abgrenzung zwischen Anforderungen und sonstigen Aktivitäten ist weniger leicht möglich
- Viele der identifizierten Probleme traten nur in einer der Organisationen auf
- Die identifizierten Probleme betrafen vor allem die Organisation und das Management von Anforderungen und kaum die Anforderungsmodellierung

Nach der Identifikation der Probleme wurden im Arbeitskreis Lösungsansätze für diese Probleme untersucht: gab es bereits eine Organisation, die in einem vergleichbaren Umfeld erfolgreich mit diesem Problem umging? Waren weitere Lösungen denkbar, die bisher noch nicht angegangen wurden?

Durch diesen Schritt gelang es uns eine Vielzahl von Lösungsmustern zu benennen, die es erlauben systematisch die identifizierten Probleme anzugehen. So lässt sich beispielsweise die Realisierung von Plattformanforderungen in Produkten durch folgende Maßnahmen begegnen:

- Ein expliziter Prozess zur Abgrenzung von Plattform- und Anwendungsentwicklung wird definiert
- Die Applikationsentwicklung wird auf das minimal mögliche Maß zurückgedrängt, d.h. soweit möglich

werden Anforderungen im gemeinsamen Kern der Produktlinie implementiert.

- Job-Rotation zwischen Plattform- und Anwendungsentwicklung wird eingeführt.

In dieser Weise wurden durchschnittlich ca. drei bis vier Lösungsmöglichkeiten je Produktlinienproblematik identifiziert. Dabei erheben diese Lösungen weder den Anspruch auf Universalität noch auf Vollständigkeit. Vielmehr war es ebenfalls ein Ziel der Arbeit genau diese Situationsabhängigkeit der Lösungen herauszuarbeiten und zu dokumentieren.

4. Ausblick

Die Arbeit des Arbeitskreises nähert sich nun dem Ende und wird in der ersten Hälfte des Jahres 2003 abgeschlossen werden. Ziel der verbleibenden Arbeiten ist vor allem die detaillierte Dokumentation der Ergebnisse. Der Abschlussbericht ist bereits weitestgehend fertiggestellt und wird anschließend auch öffentlich verfügbar sein [3].

Als eines der wesentlichen Probleme des Requirements Engineering für Produktlinien, das alle Teilnehmer betrifft, ist der Mangel an geeigneten Werkzeugen, die auch Produktlinien unterstützen, zu sehen. Aus dieser Motivation heraus zeichnet sich bereits jetzt ab, dass es einen Nachfolgearbeitskreis zum Thema „Werkzeugunterstützung für Produktlinienentwicklung“ geben wird. Dieser wird sich voraussichtlich in der zweiten Jahreshälfte formieren. Bei Fragen zu den aktuellen Arbeiten des Arbeitskreises oder zu dem nachfolgenden Arbeitskreis wenden Sie sich bitte an Klaus Schmid (Klaus.Schmid@iese.fraunhofer.de).

5. Referenzen

- [1] P. Clements and L. Northrop, *Software Product Lines: Practices and Patterns*, Addison-Wesley, 2001.
- [2] F. van der Linden, *Software Product Families in Europe: The ESAPS and Café Projects*, IEEE Software, Vol. 19, No. 4, pp.41-49, 2002.
- [3] A. Birk, G. Heller, I. John, K. Müller, K. Schmid, T. von der Maßen, *Bericht des Arbeitskreises Requirements Engineering für Produktlinien*, K. Schmid (Ed.), IESE Technischer Bericht, 2003.
- [4] F. van der Linden (Ed.), *Software Product Family Engineering*, Proceedings of the Fourth International Workshop, PFE 2001, LNCS 2290, Springer.
- [5] P. Donohoe (Ed.), *Proceedings of the Second Software Product Line Conference*, Springer, 2002.
- [6] A. Birk, *Three Case Studies on Initiating Product Lines: Enablers and Obstacles*. In Proceedings of the Second International Workshop on Product Line Engineering The Early Steps. K. Schmid, B. Geppert (Eds.), IESE Report 056.02/E, 2002
- [7] K. Schmid and M. Verlage. *The Economic Impact of Product Line Adoption and Evolution*. IEEE Software, 19:4, pp.50-57, 2002.