

Artigos científicos /
Scientific articles

REUSO DE REQUISITOS PARA FAMÍLIAS DE PRODUTOS EM SISTEMAS EMBARCADOS

Cristiano Marçal Toniolo

Universidade Ibirapuera
Av. Interlagos, 1329 - São Paulo - SP
cmtoniolo@gmail.com

Resumo

Atualmente o desenvolvimento de sistemas encontra obstáculos em questões como qualidade e time-to-market. Dessa forma, quando se trata de melhorar a qualidade sem esbarrar na demora para entrega de um sistema, pode-se utilizar a técnica de reuso de requisitos na fase de elicitação. O artigo trata da reutilização de requisitos para família de produtos em sistemas embarcados, na fase de elicitação, pois, demandará menos tempo no desenvolvimento do projeto em sua fase de análise, diminuindo custos de desenvolvimento.

Palavras-chaves: Requisitos, Reuso de Requisitos, Sistemas Embarcados, Engenharia de Requisitos.

Abstract

Currently the development of systems encountered obstacles on issues such as quality and time-to-market. So when it comes to improving the quality without encountering the delay for delivery of a system, you can use the technique of reusing requirements on the elicitation phase. The article deals with the reuse of product family requirements for embedded systems, in the elicitation phase, therefore, require less time to develop the project in its analysis phase, reducing development costs.

Keywords: Requirements, Requirements reuse, Embedded Systems, Requirements Engineering.

1. Introdução

Nos dias de hoje, o processo de desenvolvimento de software esbarra em um conjunto de restrições que influencia no seu bom planejamento e prática. O primeiro deles são os padrões de qualidade onde, a cada dia, devido à globalização, os clientes estão mais exigentes e as necessidades de concorrência fazem com que as empresas tomem mais cuidado na produção de um software pensando mais na qualidade.

Outra restrição é o time-to-market (tempo de mercado), ou seja, além do produto ter qualidade, ele deve estar disponível no mercado o mais cedo possível e ainda, satisfazer ao conjunto de requisitos elicitados para o sistema. Dessa forma, quando se projeta um software deve-se pensar em soluções que eliminem custos e tempo na elicitação de requisitos.

Assim, o Reuso de Requisitos vem de encontro com essa realidade, pois, permite uma grande melhora na elicitação e menor tempo para produção do software, tendo como consequência, a entrada de um novo produto no mercado em menor tempo.

Segundo Sommerville (1), “quando se desenvolve requisitos para um novo sistema, deve-se, na medida do possível, reutilizar os requisitos de outros sistemas que foram desenvolvidos para a mesma área da aplicação”. Isso pode ser considerado tanto para software comercial, Internet, quanto para sistemas embarcados.

No caso de sistemas embarcados, o reuso de requisitos pode melhorar consideravelmente a qualidade e diminuir o tempo de desenvolvimento de um produto para disponibilizar no mercado. Entende-se como sistema embarcado um sistema digital baseado em microprocessadores que podem detectar monitorar e controlar as funcionalidades internas e externas de vários subsistemas (2).

Este artigo tem como objetivo mostrar que o Reuso de Requisitos para Famílias de Produtos em Sistemas Embarcados pode se mostrar muito proveitoso, no que diz respeito aos custos para a elicitação de requisitos, e para a introdução de um novo produto no mercado, no menor prazo possível.

2. Desenvolvimento

O Reuso de Requisitos, de acordo com a maioria dos autores, deve ser trabalhado com o uso de métodos, esquemas e técnicas para que seja realizado da melhor forma possível. Dessa forma, quando é feito o reuso garante-se economia no tempo de elicitação, análise e validação dos requisitos, ao mesmo tempo em que se economiza dinheiro, pois mais de 80% dos requisitos são mais ou menos os mesmos em cada projeto.

Entende-se como projeto, um empreendimento que a partir de um conjunto de requisitos e do entendimento do domínio de um problema, pode ser decomposto ao ponto de descrever suas funcionalidades e identificar oportunidades de reuso.

Outro ponto de economia é quanto ao Ciclo de Vida de desenvolvimento, pois, as fases de concepção, reutilização e testes começam mais cedo.

Desde que o processo de desenvolvimento do software, a engenharia de requisitos e as necessidades dos stakeholders estejam de acordo, o reuso de requisitos pode melhorar muito o ciclo de vida de desenvolvimento (3).

Para Renault (4), o reuso de requisitos é “a tendência de se utilizar o conhecimento adquirido em experiências anteriores no levantamento de requisitos e impulsionar a reutilização desse conhecimento”.

Isso se deve pelo fato de que, quanto mais a empresa tem uma equipe experiente, mais facilmente esta equipe poderá encontrar formas de reuso em qualquer fase do projeto e, mais especificamente na elicitação de requisitos.

No que diz respeito às técnicas de reuso, López (5) elenca um total de seis técnicas que estão relacionadas aos requisitos funcionais. São elas: Cenários, Casos de Uso, Diagramas de Atividades, Fluxo de Dados, Documento de Tarefa e Fluxo de Dados.

Essas técnicas são utilizadas de acordo com a experiência de cada equipe, e se dá na fase de elicitação de requisitos funcionais junto aos stakeholders do sistema. Outras técnicas incluem o uso de frameworks, use case

patterns, add-in tools, COTS (Commercial of-the-shelf) entre outras (6 - 8).

Como se pode notar, com uma grande variedade de técnicas para elicitação de requisitos de softwares, nos mais variados níveis de requisitos, fazem com que não se tenha um padrão universal para se trabalhar com reuso.

2.1 Famílias de Produtos em Sistemas Embarcados

Sistemas Embarcados são definidos como sistemas digitais baseados em microprocessadores para detectar, monitorar e controlar as funcionalidades internas e externas de subsistemas (2).

O conceito de Famílias de Produtos começou em 1990, quando a metodologia de desenvolvimento baseado em componentes foi introduzida no conceito de uso de um componente (2). Esse conceito limita o uso de reutilização pelo fato de que famílias de produtos devem manter uma reutilização muito maior do que um componente.

Essa metodologia tem como princípio fundamental que a arquitetura e componentes de um produto gerado anteriormente, devem ser reutilizados pelos desenvolvedores mais tarde para a construção de outros produtos.

Na Figura 1 é mostrada a diferença entre conceito de família de produtos e projeto tradicional. No tradicional o reuso do componente se dá por si só ou pela adaptação de alguns requisitos modificados. Quanto à família de produtos, os componentes reutilizáveis consideram os pontos de variação como forma de aceitar a funcionalidade esperada e variável, desde sua concepção.

Dessa forma, quando se trata em melhorar o projeto de desenvolvimento de sistemas embarcados, as famílias de produtos se mostram aptas a aplicação de reuso de requisitos, devido ao fato de terem um eixo central que permite aproveitar muitos requisitos prontos e somente desenvolver as funcionalidades específicas para o novo projeto.

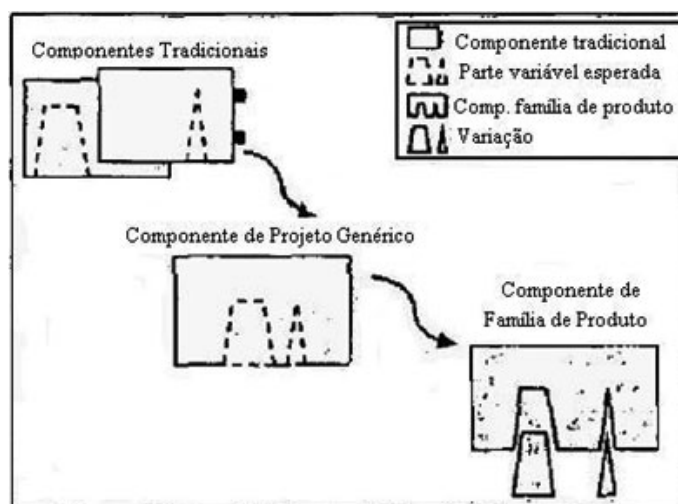


Figura 1 - Diagrama Conceitual para Projeto de Componentes de Família de Produtos (Adaptado de 2).

3. Resultado e Discussão

Esta seção descreve as vantagens do Reuso de Requisitos em Sistemas Embarcados. Os sistemas embarcados têm como principal característica a possibilidade de se programar recursos que um software convencional não pode responder.

Assim, devido a estes requisitos não-funcionais, este software deve ser otimizado e às vezes essa otimização tem que ser sob medida para cada aplicação (9).

Quando produzidos em grande escala, os sistemas embarcados implicam em projetos com propriedades não-funcionais tais como confiabilidade, segurança e sincronismo, além do design que deve ser simples com o intuito de aumentar a previsibilidade e testabilidade (9).

Isso tem grande impacto no custo total do projeto, tais como cápsulas de memória menores e processadores mais baratos, em se falando de hardware para sistemas embarcados.

Portanto, quando se fala em reuso de requisitos para sistemas embarcados, deve-se pensar em quais formas de reuso podem ser aplicados. O reuso relacionado à família de produtos de software se preocupa com requisitos de hardware e software baseados em um núcleo de aplicações anteriores que será reutilizado pelos desenvolvedores para novos projetos.

Esse núcleo também chamado de Requisitos Comuns ou Família de Produtos Padrão tem armazenado todos os requisitos de uso geral, que poderão ser recuperados dependendo de cada projeto. Estas famílias de produtos se utilizam de duas formas de reuso: o reuso forte e o reuso fraco. A Figura 2 ilustra o MIA esquema do add-in para reuso.

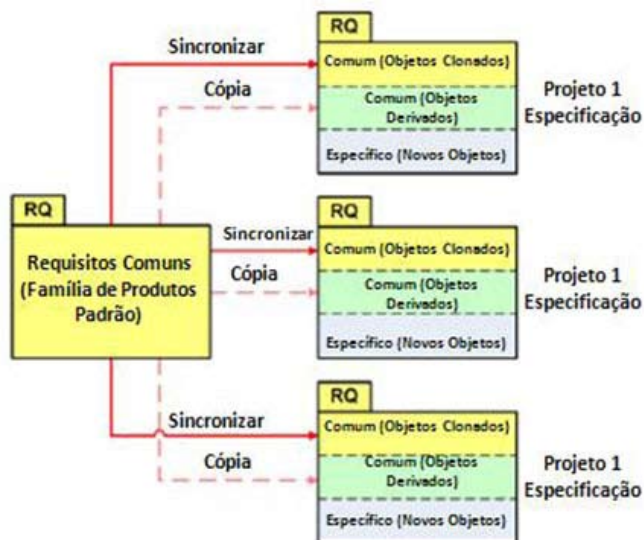


Figura 2 - MIA esquema do add-in para reuso (7).

Reuso forte de requisitos ou objetos clonados, são aqueles que envolvem sincronismo no futuro de um produto, ou seja, mudanças afetam toda a cadeia de projetos, e devem ser acordados com todos os gerentes de projeto (7).

O reuso fraco se dá quando a cópia de um requisito de outro projeto é feita separadamente, ou seja, eles podem ser alterados, mas continuam vinculados ao projeto inicial (7).

De forma prática, existem dois tipos de cenários para reuso de especificações existentes:

1. Um novo documento utilizando um template (modelo) vazio, onde os objetos são adicionados a partir de documentos existentes, sendo que em cada caso, escolhe-se se o requisito reusado será forte ou fraco.
2. Um documento completo é clonado como reuso forte e seus requisitos são revisados para a especificação do novo projeto.

Propostas recentes mostram que se optam para o modelo da engenharia de produtos e também existe o conceito de padrões de requisitos. O conceito de padrões vem do termo design patterns da orientação a objetos, onde o reuso de requisitos resolve problemas repetitivos que aparecem em um contexto particular, as soluções podem ser aplicadas várias e várias vezes para este tipo de contexto (4).

Com o reuso de requisitos para famílias de software em sistemas embarcados, tenta-se diminuir o problema de custos de projeto, time-to-market, antecipação das fases posteriores à elicitação de requisitos, pois como existe um core de requisitos de outros projetos, não há a necessidade da elicitação começar a partir do zero.

4. Considerações Finais

Os estudos feitos até o momento mostram que ainda não se tem um padrão para o reuso de requisitos de sistemas, pois cada um dos pesquisadores propõe soluções específicas para cada problema.

Alguns deles trabalham com frameworks, outros criam repositórios de requisitos que podem ser acessados pelos desenvolvedores para seus projetos atuais, outros ainda sugerem metodologias que atendem aos projetos propostos, mas comercialmente ou como padrão de uso, ainda não se tem uma ferramenta ou metodologia universal para que se possa trabalhar o reuso de requisitos.

Para sistemas embarcados, devido à grande variedade de produtos e cada um deles com maior nível de complexidade, na prática ainda não se faz o reuso de requisitos como um padrão.

Técnicas são estudadas e para cada projeto define-se uma forma de aplicar o reuso, podendo ser utilizado casos de uso, padrões de casos de uso, famílias de produtos entre outros.

Este trabalho se propõe a trabalhar com o conceito de reuso de requisitos para sistemas embarcados focado em família de produtos, pois, conforme os estudos feitos, faz com que o processo de elicitação e reuso, fiquem mais práticos e com uma demanda menor no tempo de desen-

volvimento do projeto em sua fase de análise.

Em fase ainda de estudos, será analisado o uso do framework chamado NFR-Framework, usado para modelar requisitos não-funcionais de sistemas, onde até o momento, não foi encontrado nenhum trabalho tratando especificamente desse tema.

5. Referências Bibliográficas

1. Sommerville, I, Sawyer, P. Requirements engineering, In: Jhon Wiley; 2000.
 2. Lee, J.; Cho, J.; Ham, D. Kim, J. Methodology for Embedded System Development based on Product Line, In: Advanced Communication Technology, 2005, ICACT 2005. The 7th International Conference on. IEEE.
 3. Villegas, O.; Laguna, M. A. Requirements reuse for software development, In: RE 01 Doctoral Workshop. 5th IEEE International Symposium on Requirements Engineering. Toronto, Canada., page 27--31 - aug 2001.
 4. Renault, S.; Bonilla, O. M.; Frach, X. Pabre: Pattern-Based Requirements Elicitation, In: Research Challenges in Information Science, 2009. Third International Conference On. RCIS 2009.
 5. López, O.; Laguna, M.A.; Garcia, F. J. Metamodeling for requirements reuse, In: WER, 2002.
 6. Saeki, Motoshi. Reusing Use Case Descriptions for Requirements Specification: towards use case patterns, In: Software Engineering Conference, 1999. (APSEC '99) Proceedings. Sixth Asia Pacific. IEEE.
 7. Monzon, A. A practical approach to requirements reuse in product families of on-board systems, In: International Requirements Engineering, RE'08. 16th IEEE, 2008.
 8. Sommerville, I. Engenharia de Software, 8th Edição, Editora: Addison-Wesley, 2007.
 9. Åkerholm, M.; Fröberg, J.; Sandström, K.; Crnkovic, I. A Model for Reuse Optimization of Embedded SoftwareComponents. In: Proceedings of the ITI 2007 29th Int. Conf. on Information Technology Interfaces, June 25-28, 2007, Cavtat, Croatia.
 10. Sommerville, I. Software engineering, 6th Edition, In: Addison-Wesley, 2000.
-