

Abordagem para Reuso de Requisitos Tardios em Sistemas de Informação

Mauricio Manoel C. Junior, Maria Lencastre, João Araújo

Polytechnic School of Engineering, University of Pernambuco (UPE)
mauriciomanoel@gmail.com, mlpm@ecomp.poli.br, ja@di.fct.unl.pt

Abstract. The reuse of use case specifications within a specific area of knowledge, rather than building them from scratch, is a strategy that not only can increase the quality of the new specifications but also can help their construction. This paper presents a current and ongoing research related with the reuse in Requirements Engineering. This includes a survey on the industry, a method and a web-based tool whose objective is to provide support for reuse in the Requirements community.

Keywords. Requirements Engineering, Use Cases, Requirements Reuse, Requirements Visualization, Traceability.

1 Introdução

Durante as fases do desenvolvimento de *software*, pode-se observar que alguns artefatos gerados (especificação, modelos de análise, arquitetura, projeto, ou parte do código) são similares, ou até mesmo iguais a muitos confeccionados em outros projetos. Esses mesmos artefatos podem ser reusados para construção de novos *softwares*, diminuindo o trabalho realizado durante o desenvolvimento de um novo produto [1].

A Engenharia de Software tem investido esforços para facilitar a construção de produtos a partir do uso de experiência e documentação previamente desenvolvida, testada e utilizada. Assim, como resultado da busca por produzir softwares com alta qualidade, incluindo a confiabilidade, surgiu o desenvolvimento baseado em reuso [2].

O conceito de reuso consiste em utilizar artefatos de software existentes para o desenvolvimento de um novo sistema. O reuso pode ser aplicado a qualquer etapa do ciclo de vida do software, podendo-se fazer reuso de diversos artefatos, desde documentos de requisitos, especificações de sistemas, modelos, projetos arquiteturais, até ao reuso do próprio código fonte [2]. Para ser efetivo, o reuso de artefatos de software exige a criação e manutenção dos mesmos, além de ferramentas que facilitem todas as atividades envolvidas no processo [3]. Porém, ainda existe uma grande carência nessa área, sendo relevante o investimento na definição e criação de métodos e ferramentas que tornem o reuso uma técnica mais conveniente, e até mesmo mais estimulante [4].

Na ER é possível reutilizar o conhecimento, experiência e artefatos de projetos já existentes [5], porém apesar dos diferentes esforços realizados e dos resultados já obtidos, ainda existe carência nessa área [6]. Este trabalho é motivado por essa realidade, sendo seu foco voltado para reuso em ER, com ênfase na fase de especificação de requisitos baseada nos casos de uso, que se enquadra na etapa dos requisitos tardios (RT) [7]. O RT foca nos requisitos funcionais e não-funcionais de um sistema, com suas funções e qualidades relevantes ao *software* [7]. Neste trabalho, assumiu-se que para cada caso de uso existe associado um objetivo principal, que representa o que o usuário pretende alcançar [8].

Um caso de uso é um meio de especificar e capturar requisitos de um sistema, definindo seu comportamento de acordo com as necessidades dos usuários ou outras entidades que interagem com o sistema, representados como atores [9]. A especificação de casos de uso é um processo extremamente repetitivo [10]. Um exemplo de repetição são os diferentes sistemas que incluem a funcionalidade *reserva* de um objeto, entre eles: reserva de carro, reserva de bicicleta, reserva de equipamentos eletrônicos, reserva de equipamentos para construção civil. Estes sistemas incluem casos de uso comuns como: autenticar cliente ou operador, cadastrar cliente, cadastrar reserva, cadastrar locação e pagamento da reserva. Assim, artefatos relacionados a esta funcionalidade podem ser reusados facilmente entre esses projetos. Porém, geralmente, isso não ocorre por falta de formas de sistematização das técnicas de reuso, ausência de ferramentas que o auxiliem, e ausência de repositórios para compartilhamento desses artefatos. Em virtude desses fatores, frequentemente esta tarefa torna-se manual, sendo necessário, para cada projeto, a mesma especificação de artefatos já especificados.

Diversos trabalhos na literatura focam o uso de especificação de casos de uso para reuso, utilizando diferentes técnicas e tipos de abstrações. Entre eles podem-se destacar os trabalhos de: Modelagem de Variabilidade de Cenário como Mecanismos Transversais (MSVCM) [11]; Fragmentos de Requisitos [12]; Especificações de Casos de Uso para LPS Baseada em Fragmentos [13]; e, Abordagem de Caso de Uso Orientada por Padrões [3]. Observando as abordagens existentes, não se encontra uma estratégia integrada que contemple as diferentes etapas. Faltam propostas que contemplem desde a etapa de proposta e abstração de formas de reuso em casos de uso, considerando templates, tags (textos repetitivos) em um mesmo caso de uso e/ou, variabilidade relacionada a um caso de uso, até ao reuso de fragmentos de casos de uso disponíveis através de um catálogo.

Nesse contexto, pode-se caracterizar a questão tratada neste trabalho: *“Como dar suporte a especificações de casos de uso, tomando como base o conceito de reuso (reaproveitando o que já foi pensado, escrito, e muitas vezes testado), permitindo assim redução do esforço na escrita de elementos repetitivos em um mesmo projeto e entre projetos diferentes?”*.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma. Seção 2 discute os objetivos da pesquisa, e os conceitos e abordagens aplicados neste trabalho. Seção 3 apresenta as contribuições científicas deste trabalho. Seção 4 apresenta as conclusões deste trabalho e as observações feitas na pesquisa. Por fim, a seção 5 apresenta trabalhos futuros.

2 Objetivos da Pesquisa

O objetivo desta pesquisa é auxiliar na especificação de casos de uso, tornando-a uma tarefa menos repetitiva, e dando suporte para que ela seja baseada em conhecimento e especificação prévia. Foram tomadas como inspiração as técnicas de reuso propostas por Dias [14], Bonifácio [11] e Issa e Alali [3], que vêm sendo promissoras no sentido de redução de esforço. Assim, este trabalho busca facilitar as atividades vivenciadas por gerentes de projetos e analistas, tanto na criação dos casos de uso, quanto na manutenção dos mesmos.

Como solução foi proposto um método [15,16], chamado M-4REuse, e foi desenvolvida uma ferramenta de suporte ao reuso na ER, o 4REuse [17]. Ambas visam apoiar na especificação de casos de uso a partir do reuso, e ao mesmo tempo, auxiliar e estimular a adoção desta prática, contribuindo na redução das dificuldades, comumente encontradas.

Para descrever a solução proposta, alguns objetivos específicos foram considerados:

1. Mapeamento de como é feito o levantamento de requisitos e sua aplicação com reuso em empresas do Recife;
2. Proposta de uma abordagem de especificação de casos de uso tomando como base o conceito de reuso, que seja facilmente, integrável às abordagens de fragmentos de caso de uso [14], modelagem de variabilidade [11] e catálogo de padrões. [3];
3. Proposta e disponibilização na *web* de uma ferramenta protótipo, que auxilia na especificação de novos projetos, considerando a definição e reuso de um catálogo de fragmentos de casos de uso;
4. Apresentação a especialistas do mercado a ferramenta *4REuse*;
5. Verificação e análise da ferramenta através de diversos estudos realizados com alunos da POLI-UPE, e;
6. Sugestões de melhorias nos processos de especificação de casos de uso e na construção de um catálogo de artefatos reusáveis.

3 Contribuições Científicas

Como principais contribuições associadas a este trabalho pode-se assinalar:

1. A proposta de um método de especificação de requisitos e ferramenta baseado em reuso, que visam minimizar o problema de esforço na especificação de casos de uso;
2. A aplicação do uso da ferramenta no meio acadêmico, de uma forma planejada, de modo a permitir uma análise mais concreta e evoluções da mesma;
3. Obtenção de indícios, através do uso no mercado e do experimento de *software* realizado, que a ferramenta 4REuse reduz o esforço da especificação de casos de uso;
4. A integração entre ferramentas, permitindo a geração de casos de teste a partir de casos de uso e rastreabilidade;
5. Elaboração do catálogo de fragmentos de casos de uso;

6. Publicação de artigo científico na 16th IASTED *International Conference on Software Engineering and Applications* - SEA 2012.
7. Ferramenta 4REuse foi aplicada em um experimento simplificado realizada no meio acadêmico, visando avaliar a usabilidade da ferramenta, considerando os atributos de Intuitividade, Operacionalidade, Eficiência de Uso, Aprendizagem, Atratividade e Satisfação. O resultado mostrou que 67,33% concordaram com a ferramenta auxiliar na especificação de casos de uso [18].

4 Conclusões

É de amplo conhecimento na comunidade de Engenharia de Software que o processo de Engenharia de Requisitos é repleto de dificuldades, normalmente ligadas a requisitos especificados de forma incompleta, ao pouco conhecimento sobre o domínio no qual ele se aplica, ou relacionadas ao pouco conhecimento sobre as reais necessidades dos usuários. Essas dificuldades tornam-se uma barreira para o sucesso de um projeto, isto porque o sucesso de um sistema de *software* é decorrente do cumprimento das finalidades para o qual o sistema é desenvolvido. Diversos autores ressaltam também a importância da Engenharia de Requisitos e seus impactos, principalmente, em relação aos custos e tempo de desenvolvimento dos projetos. Neste cenário, o reuso de artefatos de requisitos é visto como uma alternativa para ajudar nas atividades de Engenharia de Requisitos, a fim de diminuir o impacto causado pelas dificuldades destacadas. A adoção de uma abordagem de reuso tem potencial para proporcionar redução no tempo de construção, pois considera que não é necessário sempre fazer do zero, e não é necessário fazer novamente; além disso, o reuso pode aumentar a qualidade do produto desenvolvido, pois só se reusa o que é bom e, conseqüentemente, pode gerar redução do custo no software.

Neste trabalho, técnicas de reuso foram aplicadas para auxiliar na especificação de casos de uso, uma vez que esta tarefa é algo repetitivo e custoso para muitas empresas. Com essa motivação, este trabalho propôs uma abordagem de reuso de requisitos (um método e uma ferramenta) para especificação de casos de uso, baseado em técnicas de reuso. A principal finalidade foi auxiliar a atividade de especificação de casos de uso.

Para a ferramenta proposta, foi realizada uma avaliação da usabilidade na ferramenta 4REuse, que incluiu a realização de um estudo empírico, levando em consideração os atributos relativos à intuitividade, operacionalidade, eficiência de uso, aprendizagem, atratividade e satisfação do usuário.

Analisando-se os resultados de forma geral, observa-se que 67,33% das respostas da pesquisa foram atribuídas às alternativas que indicam a concordância dos participantes em relação às questões afirmativas apresentadas da usabilidade da ferramenta. Por outro lado, 13,11% das respostas foram atribuídas às alternativas que caracterizam discordância dos participantes. É importante ressaltar que 19,56% das respostas da pesquisa foram destinadas à alternativa “neutro”, o que indica o índice de neutralidade dos participantes em relação às questões apresentadas.

5 Trabalho Futuro e em Andamento

Como recomendações e sugestões de trabalhos para evoluir a presente pesquisa pode se destacar:

- Comparar a ferramenta seguindo o mesmo protocolo do experimento de *software* apresentado neste trabalho, objetivando aumentar a quantidade de amostras. Aumentando as amostras poderá se avaliar estatisticamente se a ferramenta criada possui usabilidade aceitável se comparado a outras usadas na indústria;
- Avaliar o método proposto, para que seja possível verificar se o método *M-4REuse* auxilia efetivamente na construção para reuso dentro do catálogo;
- Avaliar o desenvolvimento com reuso e o uso da ferramenta em uma empresa que trabalhe com metodologias ágeis, medindo o desempenho de especificação de requisitos de *software* e se haverá impactos positivos para quem utiliza *Test DrivenDevelopment* - TDD [19] em seu desenvolvimento.
- Classificar os fragmentos de casos de uso, de acordo com domínios, para que seja possível melhorar a busca e mostrar ao usuário a capacidade de reuso do catálogo;
- Procurar por outras formas de melhoria na construção do catalogo de fragmentos de casos de uso e na especificação de casos de uso com reuso, analisando na literatura trabalhos relacionados à construção de catalogo de requisitos e a especificação de casos de uso para reuso.
- Desenvolver novas funcionalidades na ferramenta 4REuse para fornecer o uso de métricas de suporte a estimativas. Por exemplo, relacionando-se cada requisito do repositório com seus dados históricos, permitindo-se o cálculo do esforço de programação, prazos e custos, auxiliando com informações para estimativas de tamanho, produtividade e alocação de pessoas.
- Desenvolver funcionalidades na ferramenta 4REuse relacionadas à moderação na inclusão de requisitos no repositório, para verificar o conteúdo dos requisitos que serão compartilhados para reuso.
- Desenvolver funcionalidades na ferramenta 4REuse ligadas à prototipação de telas a partir da estrutura de dados e regras de negócio.
- Evoluir a ferramenta para que ela continue sendo colaborativa, criando novos módulos que facilitem a comunicação e validação da mesma pelos analistas, desenvolvedores e usuários;
- Realizar novos experimentos visando verificar a eficiência e a eficácia da abordagem proposta em empresas de desenvolvimento de *software*.

6 Referências

- [1] ROSSI, A. C. **Representação do componente de software na FARCSOft: ferramenta de apoio à reutilização de componentes de software**. Dissertação (Mestrado em Sistemas Digitais) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais - São Paulo. 2004.

- [2] KRUEGER, C. W. Software Reuse. **ACM Computing Surveys**, v. 24, n. 2, p. 131-183, doi:10.1145/130844.130856, 1992.
- [3] ISSA, A. A. e ALALI, A. I. Automated requirements engineering: Use case patterns-driven approach. **Software, IET**, v. 5, n. 3, p. 287-303, doi:10.1049/iet-sen.2010.0014, 2011.
- [4] THAKARE, A. B. T. e M., V. A Study of Software Reuse and Models. **IJCA Proceedings on National Conference on Innovative Paradigms in Engineering and Technology (NCIPET 2012)**, n. 15, p. 14-17, 2012.
- [5] FRAKES, W. B. e KANG, K. Software Reuse Research: Status and Future. **IEEE Trans. Softw. Eng.**, v. 31, n. 7, p. 529-536, doi:10.1109/TSE.2005.85, 2005.
- [6] CHENG, B. H. C. e ATLEE, J. M. Research Directions in Requirements Engineering. In: FUTURE OF SOFTWARE ENGINEERING (FOSE '07). **Anais...** [S.l.]: IEEE. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1253532.1254725>>. Acesso em: 25 nov. 2012, 2007.
- [7] CASTRO, J.; KOLP, M. e MYLOPOULOS, J. Towards requirements-driven information systems engineering: the Tropos project. **Inf. Syst.**, v. 27, n. 6, p. 365-389, doi:10.1016/S0306-4379(02)00012-1, 2002.
- [8] SANT, V. F. A. e CASTRO, J. F. B. Developing Use Cases from Organizational Modeling. **IV Workshop de Engenharia de Requisitos**, 2010.
- [9] OMG. **Unified Modeling Language Specification**. Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/UML/>>. Acesso em: 1 dez. 2012.
- [10] GARCÍA, J. D. et al. Specifying use case behavior with interaction models. **JOURNAL OF OBJECT TECHNOLOGY**, v. 2, 2003.
- [11] BONIFACIO, R. **Modeling Software Product Line Variability in Use Case Scenarios An Approach Based on Crosscutting Mechanisms**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Cin, Centro de Informática - Pernambuco. 2010.
- [12] ARAÚJO, A. R. **Um Método para a Criação de Fragmentos de Requisitos para Reuso em Sistema de Informação**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Computação) - Universidade de Pernambuco, Escola Politécnica - Pernambuco. 2011.
- [13] ARAÚJO, D. O. **Elaboração de especificações de casos de uso para linhas de produto de software baseada em fragmentos**. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica - Rio de Janeiro. 2010.
- [14] DIAS, F. G. **Elaboração de Requisitos de Software: uma Abordagem baseada em Fragmentos de Casos de Uso**. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ - Rio de Janeiro. 2008.
- [15] MANOEL, M. C. J. et al. Reusing Use Cases Specification in Information Systems. **16th IASTED International Conference on Software Engineering and Applications.**, doi:10.2316/P.2012.790-025, 2012.

- [16] MANOEL, M. C. J. **4REuse: Um Método e uma Ferramenta para o Apoio à Especificação de Requisitos baseado em Reuso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Computação) - Universidade de Pernambuco, Escola Politécnica - Pernambuco. 2012.
- [17] **4REuse Tools**. Disponível em: <<http://www.4reuse.info/>>. Acesso em: 3 jun. 2013.
- [18] MANOEL, M. C. J. **4REuse: um Método e uma Ferramenta para o Apoio à Especificação de Requisitos baseado em Reuso**. Disponível em: <<http://goo.gl/NJqZj>>. Acesso em: 1 jun. 2013.
- [19] BECK. **Test Driven Development: By Example**. 1. ed. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2002.