

Transformação de um Modelo de Empresa em Requisitos de Software

Fábio Levy Siqueira¹ and Paulo Sérgio Muniz Silva²

¹ Programa de Educação Continuada da Poli-USP, São Paulo, Brazil

² Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil
fabio@levysiqueira.com.br, paulo.muniz@poli.usp.br

Abstract. The transformation from stakeholder requirements into system and software requirements is traditionally executed manually, through a refinement process. This work presents ongoing research to provide automatic transformation from stakeholder requirements into software requirements in the context of enterprise systems. The proposed transformation uses an enterprise model as a stakeholder requirements model. This paper describes the obtained and intended scientific contributions, highlighting the tool we developed. In addition, it presents current and future works.

Resumo. A transformação de requisitos das partes envolvidas em requisitos de sistema e de software é tradicionalmente realizada manualmente, através de um processo de refinamento. Este trabalho apresenta a pesquisa realizada para automatizar essa atividade, permitindo a transformação automática de requisitos das partes envolvidas em requisitos de software no contexto de sistemas empresariais. Para isso, é usado um modelo da empresa como modelo de requisitos das partes envolvidas. O artigo apresenta as contribuições científicas pretendidas e obtidas até o momento, destacando a ferramenta criada. Também são apresentados os trabalhos em andamento e futuros.

Palavras-chave: requisitos, modelo de empresa, transformação, caso de uso.

1 Introdução

Os requisitos das partes envolvidas são obtidos a partir da análise das necessidades, metas e objetivos das partes envolvidas. Eles representam a "interação pretendida que o sistema terá com o seu ambiente operacional e que será a referência contra a qual cada serviço operacional resultante será validado" [1, p.19]. Uma das atribuições do engenheiro de requisitos é transformar os requisitos das partes envolvidas em requisitos de sistema, que representam uma especificação técnica para o sistema, do ponto de vista do fornecedor [1]. Essa transformação deve considerar diversas informações, como restrições, atributos de qualidade e fatos assumidos, cabendo ao engenheiro de requisitos analisar alternativas ao ponderar sobre requisitos conflitantes, prioridades e riscos.

Tradicionalmente essa transformação é feita através de um refinamento manual. Buscando apoiar o trabalho do engenheiro de requisitos, este trabalho apresenta a proposta de realizar uma transformação automática ou semiautomática de um modelo de requisitos das partes envolvidas em requisitos de software, considerando sistemas intensivos de software. Essa transformação considera sistemas empresariais, usando um modelo de empresa como representação dos requisitos das partes envolvidas. Nesse contexto, o software é apenas mais um elemento da empresa. Dessa forma, um modelo empresarial permite representar o software ao descrever seus efeitos sobre os outros elementos do ambiente empresarial - mas sem descrever detalhes de sua implementação. Além disso, esse modelo possui conhecimento do domínio que pode ser usado para a transformação desses requisitos em requisitos de software.

Este artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentado o objetivo da pesquisa e o escopo. Em seguida, na Seção 3 são apresentadas as contribuições da pesquisa, evidenciando a ferramenta criada. Por fim são apresentadas as conclusões, na Seção 4, e os trabalhos futuros e em andamento na Seção 5.

2 Objetivo da Pesquisa

O objetivo da pesquisa é permitir a transformação de um modelo de requisitos das partes envolvidas, usando um modelo de empresa, em requisitos de software. Essa transformação deve ser realizada de forma semiautomática (ou mesmo automática), com a mínima intervenção de um engenheiro de requisitos. Além de facilitar as atividades de Engenharia de Requisitos, essa transformação busca evitar erros na especificação dos requisitos – em especial o desenvolvimento de um sistema incompatível com o ambiente de negócio.

Apesar de a proposta de transformação ser conceitual, podendo ser aplicada a diferentes escopos e diferentes modelos de empresa e de requisitos de software, para que ela seja aplicada é necessário instanciá-la. Dessa forma, o escopo foi limitado a sistemas de automação de processos de negócio, uma vez que as características desse tipo de sistema permitem simplificar a transformação, seja ao facilitar a criação das regras de transformação, ou mesmo ao evidenciar a presença dos requisitos em um modelo da empresa. Por outro lado, decidiu-se usar um modelo textual de caso de uso como modelo dos requisitos de software. A escolha dessa representação foi devido à popularidade da técnica caso de uso.

3 Contribuições Científicas

A principal contribuição do estudo da transformação de um modelo de empresa em requisitos de software é ajudar no entendimento da relação entre os diferentes níveis de requisitos. Os requisitos das partes envolvidas são tradicionalmente refinados manualmente em requisitos de software, porém essa transformação nem sempre é clara e depende do conhecimento e das habilidades do engenheiro de requisitos.

Uma vez que um modelo de empresa é usado como modelo dos requisitos das partes envolvidas, esse estudo também contribui com o entendimento da relação entre

o contexto empresarial e os requisitos. As vantagens e desvantagens do uso de um modelo de empresa para esse fim são discutidas em [5]. Essa possibilidade é também analisada empiricamente em [6], em que se realizou um quasi-experimento com alunos de pós-graduação para avaliar a qualidade e o tempo despendido para criar casos de uso a partir de uma representação textual dos requisitos das partes envolvidas ou de um modelo de empresa. O resultado desse experimento indica que a qualidade média do caso de uso criado a partir do modelo de empresa foi igual ou maior à qualidade média do caso de uso criado usando a representação textual. Além disso, o tempo médio despendido para criar o caso de uso empregando um modelo de empresa foi menor ou igual ao tempo médio para criar o caso de uso considerando a representação textual.

Do ponto de vista prático, o estudo dessa transformação contribui ao automatizar a geração de modelos de requisitos. O uso de conceitos de Engenharia Dirigida por Modelos para tratar da transformação de requisitos das partes envolvida em requisitos de software é discutido em [4]. Nesse trabalho são apresentadas regras propostas por outros trabalhos que podem ser usadas para esse fim. Essas regras são implementadas usando a linguagem de transformação *Operational QVT*, permitindo que elas possam ser usadas automaticamente. Existe também um outro conjunto de regras que foram criadas a partir da análise de um exemplo, as quais são apresentadas em [2]. A possibilidade de usar essa transformação foi analisada através de um outro quasi-experimento realizado com alunos de pós-graduação, descrito em [2]. O resultado desse experimento indica que não houve diferenças de qualidade do caso de uso gerado através da transformação, em comparação aos casos de uso gerados manualmente (diretamente ou considerando também um modelo de empresa).

Além das regras de transformação, uma outra contribuição dessa pesquisa é a definição dos metamodelos empregados. O metamodelo é um modelo que define a linguagem de modelagem a ser usada por um outro modelo. Definiu-se um metamodelo para o caso de uso e outro para a representação da empresa. O metamodelo de caso de uso foi baseado no resultado do *survey* dos elementos mais comuns de representações textuais de caso de uso, o qual é apresentado em [3]. Por outro lado, o metamodelo de empresa foi baseado em trabalhos da área de Organização e Métodos. Esse metamodelo é apresentado em [5], sendo discutido o emprego dele em um exemplo.

3.1 Ferramenta

Para permitir a transformação de um modelo de empresa em casos de uso, criou-se a ferramenta EMUCase (Enterprise Model to Use Case)¹, apresentada na Figura 1. Essa ferramenta representa uma versão inicial da transformação, considerando 22 regras de transformação, algumas definidas através da análise de trabalhos relacionados e outras definidas considerando um exemplo. A ferramenta permite a criação de modelos de empresa contendo as cinco visões definidas em [5]: processual, de estrutura organizacional, motivacional, de documentos e do ambiente físico. Um especialista (engenheiro de requisitos ou especialista do domínio) deve criar um modelo atual (*as-*

¹ A ferramenta está disponível em <http://www.levysiqueira.com.br/projects/emucase>.

is) e um modelo idealizado da empresa com o software (*to-be*). Cada um desses modelos pode conter diversos diagramas para cada uma dessas visões. Através de um assistente (*wizard*), a ferramenta verifica a consistência dos modelos de empresa criados e permite a transformação automática em um modelo de caso de uso em XML. A transformação permite que o modelo de empresa seja escrito tanto em português como em inglês, gerando os casos de uso na língua apropriada.

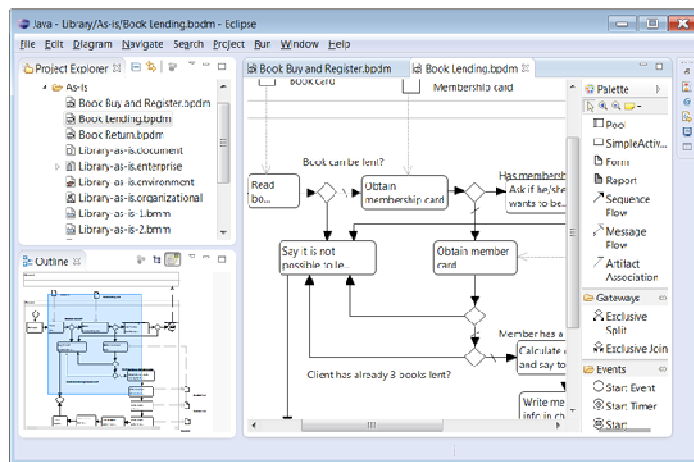


Fig. 1. A ferramenta EMUCase.

A ferramenta foi criada como um plug-in para o IDE Eclipse, seguindo os conceitos de Engenharia Dirigida por Modelos. Os metamodelos de empresa e de caso de uso foram implementados no Espaço Técnico (TS) do MOF, usando o *Eclipse Modeling Framework* (EMF) e o *Graphical Modeling Framework* (GMF). Para cada um dos metamodelos foi definida a sintaxe abstrata, a sintaxe concreta e a semântica. A transformação é feita através de uma transformação de metamodelos, ou seja, as regras definidas mapeiam elementos do metamodelo de empresa para elementos do metamodelo de caso de uso. Essas regras foram descritas usando o padrão *Operational QVT*.

4 Conclusões

Este trabalho apresentou a proposta de transformação de um modelo de empresa, usado como um modelo dos requisitos das partes envolvidas, em um modelo de requisitos de software. Foram discutidas as principais contribuições desse estudo, incluindo alguns dos resultados já obtidos. Também foi apresentada brevemente a ferramenta criada para apoiar essa transformação, a qual está disponível para o uso.

5 Trabalhos Futuros e em Andamento

Existem alguns trabalhos em andamento para melhorar a ferramenta e a transformação. Em relação à ferramenta, pretende-se permitir a intervenção de um engenheiro de requisitos para a tomada de algumas decisões que atualmente são executadas automaticamente. Além disso, planeja-se melhorar a representação textual do caso de uso, permitindo, por exemplo, o uso de diferentes metamodelos e o apoio na redação de casos de uso. Em relação à transformação, pretende-se definir mais regras de transformação, que seriam baseadas na análise de outros sistemas. Também se pretende replicar o experimento já executado para avaliar a transformação com um maior número de sujeitos. Também se pretende aplicar essa proposta em um projeto real.

Um outro trabalho futuro é usar essa infraestrutura com o objetivo de rastrear como mudanças no ambiente empresarial afetam os requisitos de software. Como a transformação produz um mapeamento entre os modelos de empresa e o de requisitos de software, pretende-se usar esse mapeamento para analisar quais partes do modelo de requisitos sofrem impactos com uma determinada alteração no contexto empresarial (como, por exemplo, a mudança de um processo de negócio). Essa análise pode ser realizada automaticamente, facilitando o trabalho de gerência de requisitos.

Por fim, um trabalho futuro é analisar a relação entre os modelos de empresa *as-is* e *to-be*. As metas consideradas e as decisões tomadas para gerar o modelo *to-be* poderiam ser usadas como base para a definição dos requisitos de software.

Referências

1. ISO: Systems and software engineering - Life cycle processes - Requirements engineering, ISO/IEC/IEEE 29148 (2011)
2. Siqueira, F.L.: Transformação de um Modelo de Empresa em um Modelo de Casos de Uso Seguindo os Conceitos de Engenharia Dirigida Por Modelos. Tese de Doutorado, Departamento de Computação e Sistemas Digitais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 267p (2011)
3. Siqueira, F.L. and Muniz Silva, P.S.: An Essential Textual Use Case Meta-model Based on an Analysis of Existing Proposals. In: Workshop on Requirements Engineering (WER), pp. 419-430 (2011)
4. Siqueira, F.L. and Muniz Silva, P.S.: Transforming an Enterprise Model into a Use Case Model Using Existing Heuristics. In: Model Driven Engineering Workshop (MoDRE), pp.21- 30 (2011)
5. Siqueira, F.L. and Muniz Silva, P.S.: Using an Enterprise Model as a Requirements Model in Process Automation Systems: A Proposal. In: International Conference on Information Systems and Technology Management (CONTECSI), pp.3064-3088 (2011)
6. Siqueira, F.L. and Muniz Silva, P.S.: Analyzing the Use of an Enterprise Model as a Stakeholder Requirements Model: An Experiment. In: Workshop on Requirements Engineering (WER) (2013)