

Processo de Engenharia de Requisitos com Apoio de Hiperdocumentos

Marco Aurélio Graciotto Silva

Renata Pontin de Mattos Fortes

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo

{magsilva,renata}@icmc.usp.br

Ano de Ingresso: 2002

Previsão de Conclusão: 08/2004

Resumo

A integração de diversas técnicas de engenharia de requisitos, conciliada à comunicação eficaz com as pessoas envolvidas no processo, engenheiros e *stakeholders*, é um fator importante, porém não trivial, a ser considerado na engenharia de software. Uma abordagem para tratar este problema é a utilização de sistemas hipermídia abertos, possibilitando a criação de hiperdocumentos que sirvam de elo de ligação entre os diversos artefatos e sejam sendo apresentados de maneira adequada ao seu público alvo. Neste trabalho investigam-se pontos a serem explorados neste relacionamento entre Engenharia de Requisitos e Sistemas Hipermídia.

1 Caracterização do Problema

Sistemas computacionais estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. Aliada à ubiquidade dessa inserção, existe uma demanda por novos métodos de engenharia que permitam a produção de software de qualidade em um ambiente de alta competitividade. Um aspecto chave para atingir essa meta é o desenvolvimento de técnicas em engenharia de requisitos, visando satisfazer as necessidades, explícitas e implícitas, dos clientes, fatores vitais para o sucesso dos produtos.

As últimas duas décadas foram cenário do surgimento de várias técnicas que suportam a atividade de definição de requisitos: casos de uso [10], cenários, padrões de reutilização de requisitos, pontos de vista [13], metas [5], dentre outras. Os artefatos resultantes de suas aplicações contribuem na construção da Especificação de Requisitos e podem ser importantes subsídios às demais tarefas de engenharia. No entanto, atualmente não se explora todo esse potencial devido à integração ineficaz de seus produtos e inter e intra-relacionamentos (como o *design rationale*), fatores importantes para atividades tão complexas como a engenharia de requisitos [21].

A proposta deste trabalho é investigar a utilização de hiperdocumentos para apoiar o pessoal envolvido no processo de engenharia de requisitos na tarefa de armazenar e recuperar os documentos, artefatos e experiências gerados pelas técnicas empregadas, aliando o emprego de estratégias para o controle das versões dos artefatos, possibilitado-se assim uma maior produtividade na troca e a busca das informações para as tomadas de decisão necessárias para o prosseguimento do processo de engenharia de requisitos.

2 Fundamentação Teórica

Uma das grandes dificuldades no emprego das técnicas citadas na seção 1 trata-se da integração das mesmas, relacionando seus produtos e experiências para melhorar o resultado final do processo. O fato de existirem diversos artefatos sendo gerados e a necessidade de relacioná-los sugere que sistemas hipermídia se apresentem como uma solução adequada.

Alguns trabalhos deslumbrando esta possibilidade já foram desenvolvidos. Em [1], são apresentados sistemas hipermídia e sua viabilidade na engenharia de requisitos. Alguns outros trabalhos relacionados ao tema, como o *Hypermedia Environment for Requirements Engineering (HERE)* [17, 18], o *XMLC* [3] e o [11], também demonstram que sistemas hipermídia podem ser aplicados com sucesso. Cada qual tem um enfoque, no entanto, bem distinto: o *HERE* tenta ser uma solução completa no que tange sistemas de informação; o *XMLC* é um modelo genérico que permite a fácil visualização de diversos tipos de artefatos e seus relacionamentos; o [11] define uma solução semi-automática para criação de ligações entre palavras utilizadas na descrição dos requisitos e seu significado, permitindo uma uniformização do vocabulário empregado e facilitando a comunicação entre os *stakeholders*. Observa-se, então, a existência de soluções completas para um domínio específico de aplicação e outras auxiliares para a engenharia de software como um todo.

Uma abordagem diferente é adotada nos trabalhos de [7, 8]. Eles definem modelos de documento XML para criação de especificações de requisitos, seguindo a estrutura proposta pela norma IEEE Std 830 [2]. Em [8], define-se o modelo *RQML - Requirements Markup Language*, dedicando um grande esforço em suportar o armazenamento das informações geradas por vários métodos de engenharia de requisitos. Em [7], vai-se além, criando-se uma

ferramenta, a *REM - Requirements Management tool* - que permite a criação dinâmica do hiperdocumento com base no modelo XML definido.

Tanto a *REM* quanto o *RQML* dão liberdade para escolher as técnicas a serem utilizadas, relacionando seus artefatos ao documento de especificação de requisitos. Esta solução permite uma padronização no documento final apesar dos meios para obtê-lo serem vários (mas totalmente rastreáveis). Ainda assim, algumas deficiências podem ser identificadas nas soluções mostradas. Aspectos de autoria distribuída não são considerados, além da exigência de alterações nos métodos ou ferramentas existentes para possibilitar o uso de sistemas hipermídia. Uma possível abordagem para estes problemas é a utilização de sistemas hipermídia abertos (*OHS - Open Hypermedia System*).

Sistema hipermídia aberto é um componente intermediário no ambiente computacional que oferece funcionalidade hipermídia para aplicativos em adição às suas funcionalidades de armazenamento e apresentação, possibilitando que as aplicações criem ligações de e para documentos sem modificar a informação em si [6]. Isto possibilita a criação de hiperdocumentos a partir dos artefatos gerados pelas várias técnicas de maneira limpa e transparente. Este hiperdocumento apoiaria o desenvolvimento das atividades da Engenharia de Requisitos, ajudando na captura das diversas visões sobre o sistema e das suas diversas etapas até a consolidação em requisitos. Na mesma linha de raciocínio, o conjunto de argumentações e alternativas gerados durante as atividades para consenso de requisitos deve ser capturado como *design rationale* [21, 19], formando assim as bases de informações necessárias às tomadas de decisão. O acesso e autoria distribuídos podem ser resolvidos por meio da Web, que se apresenta como um ambiente de acesso ilimitado, propiciando um ambiente favorável ao desenvolvimento distribuído das atividades de engenharia de requisitos. Na pesquisa de mestrado de Reis [20], observa-se que a Web se apresenta como um dos recursos mais produtivos para desenvolvedores da comunidade de software livre que cresce muito a cada dia.

3 Metodologia de Trabalho

O método a ser empregado para o desenvolvimento deste projeto inclui tanto a fundamentação e o estudo teóricos, sobre as técnicas de engenharia de requisitos e sistemas hipermídia abertos, quanto uma abordagem prática, na forma da implementação de uma ferramenta de apoio à autoria distribuída de um hiperdocumento aberto contento os artefatos para consenso de requisitos.

Uma extensa pesquisa na literatura foi feita quanto ao emprego de hiperdocumentos no processo de engenharia de requisitos, identificando trabalhos que utilizam sistemas hipermídia para apoiar a Engenharia de Requisitos, conforme mencionado na seção 2.

Após esta fundamentação, segue-se a modelagem de um hiperdocumento aberto, seguindo o suporte do DOHS/RDF [9], para relacionar os documentos e artefatos gerados utilizando-se as técnicas de Engenharia de Requisitos estudadas anteriormente. Existem diversos modelos para OHS: HTSPN, HMBS, XHMBS, OXHMBS [14]. Este último, o *Open eXtended Hypermedia Model Based on Statecharts*, possui o diferencial de suportar todas as características de OHS [14], motivo pelo qual será utilizado para a especificação do hiperdocumento.

A próxima etapa será o desenvolvimento da ferramenta de suporte a autoria distribuída para discussão, armazenamento e consolidação dos requisitos. Ela será o suporte computacional ao hiperdocumento anteriormente especificado. Pesquisas recentes em OHS [16] utilizam-se de XML [4] e RDF [12] para o intercâmbio de dados e metadados. Algumas fer-

ramentas já foram criadas para utilizar destas tecnologias para oferecer serviços de ligações e nós: WLS [16] e GroupNode [9]. Em [9], ambos são integrados, formando um serviço hipermídia aberto dual. Neste trabalho, pretende-se utilizar essa solução para criar o hiperdocumento proposto nos objetivos e a ferramenta, a ser especificada em UML, considerando a solução tecnológica de XML e RDF. Ela será construída em Java, utilizando objetos distribuídos (CORBA) ou *Web Services* [22]. Também será necessária a utilização de uma implementação CORBA para PHP para a execução dos métodos disponíveis em WLS e GroupNode ou sua transformação em serviços Web. Finalmente, se realizará a avaliação da ferramenta. São planejados testes preliminares de uso da ferramenta pela equipe de desenvolvedores do ICMC-USP.

4 Resultados Esperados

O primeiro resultado trata-se do levantamento de soluções existentes para a engenharia de requisitos que empregam sistemas hipermídia. A análise destes dados será um importante subsídio para a construção de um modelo de hiperdocumento adequado. A partir disto, se construirá a ferramenta que suportará sua construção. Paralelamente, será elaborada uma estratégia para engenharia de requisitos com apoio de hiperdocumentos, englobando algumas técnicas como pontos de vista, priorização automática, gerenciamento de configuração [15] e captura de *design rationale*.

Referências

- [1] AIKEN, P. *Advanced Technology for Command and Control Systems Engineering*. AFCEA International Press, 1990, ch. Hypermedia-based Requirements Engineering.
- [2] BOARD, I. S. Ieee recommended practice for software requirements specifications (ieee std 830-1998). Standard, junho 1998.
- [3] BOMPANI, L., CIANCARINI, P., AND VITALI, F. Sophisticated hypertext functionalities for software engineering. In *3rd International Workshop on Software Engineering over the Internet* (Limerick, Irlanda, 2000), F. Maurer, Ed., ACM Press, pp. 67–79.
- [4] BOSAK, J., ET AL. *Extensible Markup Language (XML) 1.0*, 1 ed. W3C, 2 1998.
- [5] DARDENNE, A., VAN LAMSWEERDE, A., AND FICKAS, S. Goal-directed requirements acquisition. *Science of Computer Programming* 20, 1-2 (1993), 3–50.
- [6] DAVIS, H., LEWIS, A., AND RIZK, A. Ohp: A draft proposal for a standard open hypermedia protocol. In *Hypertext'96: the 2nd Workshop on Open Hypermedia Systems* (Washington DC, 1996), ACM Press, pp. 27–53.
- [7] DURÁN, A. *A Methodological Framework for Requirements Engineering of Information Systems*. PhD thesis, University of Seville, 2000. Em espanhol.
- [8] GUDGEIRSSON, G. Requirements engineering and xml, setembro 2000. http://www.raqoon.is/rqml/rqml_tutorial.htm.

- [9] IZEKI, C. A., NETO, R. F. B., PIMENTEL, M. G. C., MIOTTO, A. M. M., AND FORTES, R. P. M. A dual open hypermedia service for the semantic web. In *VIII Brazilian Symposium on Multimedia and Hypermedia Systems (SBMIDIA'2002)* (Fortaleza, CE, Outubro 2002), pp. 53–68.
- [10] JACOBSON, I., CHRISTERSON, M., JONSSON, P., AND ÖVERGAARD, G. *Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach*. Addison-Wesley, 1992.
- [11] KAINDL, H., AND KRAMER, S. Semiautomatic generation of dictionary links in hypertext, 1995.
- [12] LASSILA, O., AND SWICK, R. R. Resource description framework (rdf) model and syntax specification. W3c recommendation, W3C, 1999.
- [13] LEITE, J. C. P. Viewpoint analysis: A case study. *ACM J. Software Engineering Notes* 14, 3 (1989), 111–119.
- [14] MIOTTO, A. M. M. Um modelo formal para aplicações em sistemas hipermídia abertos: Características específicas. In *XXVII Conferencia Latinoamericana de Informatica* (Mérida, Venezuela, setembro 2001), J. M. C. and I. B. C., Eds., p. 104.
- [15] MUNSON, E. The software concordance: Bringing hypermedia to software development environments. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Hipermídia* (1999).
- [16] NETO, R. F. B. Wls: An xml-based open hypermedia linking service for the web. Master's thesis, ICMC-USP, São Paulo, Brasil, 2001.
- [17] PAPAIOANNOU, V., AND THEODOULIDIS, B. Here: Hypermedia environment for requirements engineering. In *7ty Workshop on the Next Generation of CASE Tools (NGCT'96)* (Heraklion, Crete, maio 1996), pp. 20–21.
- [18] PAPAIOANNOU, V., AND THEODOULIDIS, B. Here: A web based environment for requirements engineering. Tech. rep., UMIST, Reino Unido, maio 1998.
- [19] REGLI, W. C., HU, X., ATWOOD, M., AND SUN, W. A survey of design rationale systems: Approaches, representation, capture and retrieval. *Engineering with Computers: An Int'l Journal for Simulation-Based Engineering* 16 (janeiro 2000), 209–235.
- [20] REIS, C. R. Caracterização de um processo de software para projetos de software livre. Dissertação de Mestrado, fevereiro 2003.
- [21] VAN LAMSWEERDE, A. Requirements engineering in the year 00: a research perspective. In *International Conference on Software Engineering* (2000), pp. 5–19.
- [22] W3C. Web services, janeiro 2002.