



Ana Luiza Ávila Cerqueira

**Integração de Ontologia com Modelagem de Processo: Um
Método para Facilitar a Elicitação de Requisitos**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Informática da PUC-Rio.

Orientador: Julio Cesar Sampaio do Prado Leite

Rio de Janeiro, abril de 2007



Ana Luiza Ávila Cerqueira

**Integração de Ontologia com Modelagem de Processo:
Um Método para Facilitar a Elicitação de Requisitos**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Informática da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Julio Cesar Sampaio do Prado Leite

Orientador
Departamento de Informática - PUC-Rio

Prof. Marco Antonio Casanova

Departamento de Informática - PUC-Rio

Prof. Carlos José Pereira Lucena

Departamento de Informática - PUC-Rio

Prof. José Eugenio Leal

Coordenador Setorial de Pós-Graduação do Centro Técnico Científico
PUC-Rio

Rio de Janeiro, abril de 2007

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Ana Luiza Ávila Cerqueira

Graduou-se em Ciência de Computação pela Unifacs - BA. Durante o mestrado foi bolsista da Vice Reitoria Acadêmica, desenvolvendo trabalho na área de engenharia de software.

Ficha Catalográfica

Cerqueira, Ana Luiza Ávila

Integração de ontologia com modelagem de processo : um método para facilitar a elicitação de requisitos / Ana Luiza Ávila Cerqueira ; orientador: Julio César Sampaio do Prado Leite. – 2007.

239 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Informática)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

Inclui bibliografia

1. Informática – Teses. 2. Ontologia. 3. Modelagem de Processo de Negocio. 4. Requisitos. 5. Sistema de Informação. I. Leite, Julio César Sampaio do Prado. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Agradecimentos

Ao meu orientador Professor Julio Cesar Sampaio do Prado Leite pelo estímulo, confiança e conselhos na realização deste trabalho.

À minha família, em especial, meus pais, irmãos e avós, pelo apoio, força e dedicação.

Aos amigos Claudia Cappelli, Daniele Reis, Pedro Asti, Rodrigo Spinola, e em especial ao meu namorado Daniel Prado pelo apoio em todos os momentos do mestrado.

A Fapesb, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

Aos Professores da Comissão Examinadora.

Aos meus colegas da PUC-Rio.

A todos os professores e funcionários do Departamento pelos ensinamentos e ajuda recebida.

Resumo

Cerqueira, Ana Luiza; Leite, Julio **Integração de Ontologia com Modelagem de Processo: Um Método para Facilitar a Elicitação de Requisitos**. Rio de Janeiro, 2007. 239p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A definição dos requisitos do software, onde os engenheiros interagem com os clientes para conhecerem as atividades da organização e entenderem suas necessidades, é um processo chave para o sucesso dos sistemas de informação. Portanto, requisitos definidos de maneira clara e de acordo com as necessidades dos clientes são condições fundamentais para o desenvolvimento de sistemas de informações úteis para a organização. Nessa dissertação propomos um método que visa auxiliar o engenheiro de requisitos na tarefa de elicitação de requisitos mais aderentes ao negócio e com isto conseguir desenvolver melhores sistemas de informação para as organizações. O método proposto parte do princípio que, integrando conhecimentos adquiridos com o modelo de processo do negócio, e o modelo ontológico do negócio, podemos produzir uma sólida fonte de conhecimentos. O uso dessa fonte de conhecimentos na elicitação dos requisitos do sistema de informação da organização objetiva prover aos engenheiros de requisitos uma sólida base para a definição de requisitos aderentes ao negócio da organização. A integração da perspectiva ontológica com a perspectiva de processos é detalhada e exemplificada através de um estudo de caso.

Palavras-chave

Ontologia, Modelagem de Processo de Negócio, Requisitos, sistema de Informação

Abstract

Cerqueira, Ana Luiza; Leite, Julio The integration of business process modeling and business ontology. An method for facilitate requirements elicitation . Rio de Janeiro, 2007. 239p. MSc Dissertation - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Requirements definition, where engineers interact with clients to better know the organization's activities and understand their needs, is a key process to the success of an information system. As such, requirements defined with clarity and according to the client's needs are fundamental to the development of effective information systems for the organization. This dissertation proposes a method to help requirements engineers in the task of eliciting requirements. These requirements must be in accordance with the business as to improve the quality of the organization's information systems. The proposed method integrates process modeling and business ontology. The work assumes that the integration of these perspectives provides a solid source of organization knowledge. Using this knowledge source, requirements engineers are empowered to define requirements that better fits the organization business. The integration of process modeling and business ontology is described in detail and exemplified by a case study.

Keywords

Ontology, Business Process Management, Requirements, Information Systems

Sumário

1 . Introdução	12
1.1. Objetivos do Estudo	13
1.2. Contextualização do Problema	13
1.3. Proposta de Trabalho	15
1.4. Organização da Dissertação	17
2 . Modelagem de Processo de Negócio	18
2.1. Definição e Propósitos	18
2.2. Métodos de Modelagem	21
2.3. Meta-modelos	28
2.4. Formas de Representação	34
2.5. Ferramentas	40
2.6. Conclusão	44
3 . Ontologias	45
3.1. Definição e Objetivos	45
3.2. Métodos para Construção de Ontologia	47
3.3. Meta-modelos de Ontologia	53
3.4. Linguagens	60
3.5. Ferramentas	62
3.6. Conclusão	63
4 . Método Proposto	64
4.1. Conhecendo o Udl	64
4.2. Produzindo o Conhecimento	65
4.2.1. Formas de Obtenção do Conhecimento	65
4.2.2. Iniciando a Construção dos Modelos	67
4.2.3. Construção do Modelo de Processo	67
4.2.4. Construção da Ontologia	72
4.2.5. Validação dos Modelos Construídos	79
4.3. Integrando o Conhecimento	79
4.3.1. Embasamento Teórico	80

4.3.2. Preparação para o Método de Integração dos Conhecimentos	81
4.3.3. Método de Integração dos Conhecimentos	83
4.4. Exibindo o Conhecimento Integrado	95
4.5. Verificando os Modelos Gerados	97
4.6. Conclusão	97
5 . Estudo de Caso	100
5.1. Ambiente do Estudo de Caso	100
5.2. Processo de Construção do Estudo de Caso	100
5.3. Aplicação do Método Proposto no Estudo de Caso	101
5.3.1. Conhecendo o Udl	102
5.3.2. Produzindo o Conhecimento	102
5.3.3. Integrando o Conhecimento	134
5.3.4. Exibindo o Conhecimento Integrado	138
5.3.5. Verificando os Modelos Gerados	144
5.3.6. Conclusão	145
6 . Considerações Finais	146
6.1. Lições Aprendidas	146
6.2. Trabalhos Relacionados	147
6.3. Contribuições	149
6.4. Trabalhos Futuros	151
7 . Bibliografia	153
Anexo 1 – Léxico	158
Anexo 2 – Método de Integração de Conhecimento (Resultados)	163

Lista de Figuras

Figura 1 - Diagrama SADT com as etapas da proposta de trabalho.	16
Figura 2 - Perguntas que auxiliam a construção da visão da organização [Mac Knight 04].	20
Figura 3 - Método para modelar processo [De Bortoli 00].	25
Figura 4 - Elementos do primeiro nível hierárquico do <i>Usual Process</i> (BpProcesso) - Processo [Fiorini 01].	30
Figura 5 - Elementos do segundo nível hierárquico do <i>Usual Process</i> – Atividade Macro [Fiorini 01].	31
Figura 6 - Potencial dos diagramas da UML para modelos de processo - [Cesare 02].	36
Figura 7 - Elementos o BPMN [retirado de White 04].	39
Figura 9 - Notação para os principais elementos do <i>usual process</i> .	71
Figura 10 – Conjunto de informação do meta modelo <i>Frame Ontology</i> .	75
Figura 11 - Informações não identificadas pelas heurísticas.	78
Figura 12 - Ligações entre os modelos organizacionais no EM [Bubenko 94].	80
Figura 13 - Visualização do processo – Ferramenta SRP.	84
Figura 14 - Árvore do processo – Ferramenta SRP.	84
Figura 15 - Visualização da Atividade Macro – Ferramenta SRP.	84
Figura 16 - Atividade detalhada na arvore do processo - Ferramenta SRP.	86
Figura 17 – Item Funções: corresponde ao responsável por executar a atividade macro - Ferramenta SRP.	87
Figura 18 - Tabela auxiliar Função exibindo a descrição da função – Ferramenta SRP.	87
Figura 19 - Entradas das atividades – Ferramenta SRP.	89
Figura 20 - Classes e “Slots” – Ferramenta Protege.	90
Figura 21 - Descrição e relacionamento – Ferramenta Protege.	91
Figura 30 - Classes da Ontologia.	129
Figura 31 - Ontologia da linguagem – Ferramenta Protege.	135
Figura 32 - Navegação pela ontologia da Linguagem – Ferramenta Protege.	136
Figura 33 - Exemplo da Compreensão Inter-relacionada das Entradas.	137
Figura 35 – Documento IEEE preenchidos com resultados do método.	144
Figura 34 – <i>Hierarquia das classes</i> .	238

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Características dos métodos para construção de ontologia [adaptado de Perez 04].	53
Tabela 2 – Lista de propriedades da OWL <i>Ontology</i> [retirado de Perez 04].	59
Tabela 3 - Mapeamento da correspondência entre as informações resultantes da aplicação do método e os itens do documento do IEEE.	96
Tabela 4 – Resultado do passo 1 do método de construção de ontologia.	109
Tabela 5 – Resultado do passo 2 do método de construção de ontologia.	110
Tabela 6 - Resultado do passo 3 do método de construção de ontologia.	121
Tabela 7 - Resultado do passo 4 do método de construção de ontologia.	123
Tabela 8 - Resultado do passo 5 do método de construção de ontologia – Classes.	125
Tabela 9 - Resultado do passo 5 do método de construção de ontologia – Propriedades.	126
Tabela 10 - Resultado do passo 6 do método de construção de ontologia.	127
Tabela 11 – Resultados das heurísticas de hierarquia.	131
Tabela 12 – Resultado das heurísticas de relacionamento “Parte-De”.	132
Tabela 13 – Resultado do Passo 1 do método de integração de conhecimento.	165
Tabela 14 - Resultado do Passo 1.1 do método de integração de conhecimento.	167
Tabela 15 - Resultado do Passo 2 do método de integração de conhecimento.	173
Tabela 16 - Resultado do Passo 3 do método de integração de conhecimento.	184
Tabela 17 - Resultado do Passo 4 do método de integração de conhecimento.	199
Tabela 18 - Resultado do Passo 5 do método de integração de conhecimento.	210
Tabela 19 - Resultado do Passo 6 do método de integração de conhecimento.	224
Tabela 20 - Resultado do Passo 7 do método de integração de conhecimento.	231

Tabela 21 - Resultado do Passo 8 do método de integração de conhecimento.

236