



Rodnei Silva Couto

**Uma meta-ferramenta de geração de diagramas utilizada na
engenharia reversa de sistemas legados.**

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: Prof. Arndt von Staa

Rio de Janeiro, agosto de 2009



Rodnei Silva Couto

**Uma metaferramenta de geração de diagramas utilizada na
engenharia reversa de sistemas legados.**

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. Arndt von Staa
Orientador
PUC-Rio

Gustavo Robichez de Carvalho
Co-Orientador
PUC-Rio

Prof. Carlos José Pereira de Lucena
Departamento de Informática - PUC-Rio

Prof. Simone Diniz Junqueira Barbosa
Departamento de Informática - PUC-Rio

Prof. José Eugenio Leal
Coordenador (a) Setorial do Centro Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 04 de agosto de 2009

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

Rodnei Silva Couto

Graduou-se em Informática pela PUC-Rio em 2004. Participou do Laboratório de Engenharia de Software (LES) da PUC-Rio onde fez pesquisas focadas na área de Engenharia de Software. Já trabalhou em diversas empresas, e desde abril de 2005 atua no laboratório de pesquisa TecGRAF, na PUC-Rio. É interessado em reuso e em técnicas de engenharia de software que possam proporcionar qualidade e melhores práticas de desenvolvimento.

Ficha Catalográfica

Couto, Rodnei Silva

Uma meta-ferramenta de geração de diagramas utilizada na engenharia reversa de sistemas legados / Rodnei Silva Couto ; orientador: Arndt von Staa. – 2009.

92 f. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Informática)– Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

Inclui bibliografia

1. Informática – Teses. 2. Engenharia reversa. 3. Metadados. 4. PL/SQL. 5. Sistema legado. 6. Linguagens de representação gráficas. 7. Metaeditor gráfico. 8. Modelos. 9. Manutenção de software. I. Staa, Arndt von. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Este trabalho é dedicado aos meus pais, por me darem as condições
necessárias para chegar até aqui.
Ao meu amor Priscilla, por me inspirar e tanto me fazer feliz.

Agradecimentos

Ao meu orientador Professor Arndt von Staa pelo estímulo e apoio para a realização deste trabalho.

Ao meu co-orientador Guga, que sempre me ajudou e apoiou, desde a época da graduação.

Aos professores que participaram da Comissão examinadora.

Ao TecGraf, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

À equipe do LES, em especial Soeli, Akeo e Luana, que tiveram participação direta no resultado final e sem os quais não seria possível o término deste ciclo.

Aos meus amigos Rodrigo Barberá e Patrick Schenk, pelas constantes revisões e correções.

Aos meus pais e irmão, que sempre apoiaram o meu estudo e me deram condições de crescer.

À minha esposa, pelo carinho e amor dedicado a mim.

A todos os amigos e familiares que de uma forma ou de outra me estimularam e ajudaram.

Resumo

Couto, Rodnei Silva. Staa, Arndt von. **Uma metaferramenta de geração de diagramas utilizada na engenharia reversa de sistemas legados.** Rio de Janeiro, 2009. 92p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A recuperação da documentação relativa à estrutura de um sistema legado visa apoiar o seu entendimento e sua manutenção. Com base em diagramas que descrevem a estrutura do sistema tal como implementado, facilita-se entender o sistema e analisar o impacto de pedidos de mudança. Este trabalho apresenta uma metaferramenta que utiliza metadados para a sua instanciação visando representações específicas. Para avaliar a metaferramenta e o processo de engenharia reversa por ela apoiado foi conduzido um estudo experimental visando a recuperação dos modelos de um sistema legado implementado em *PL/SQL*.

Palavras-chave

Engenharia Reversa; Metadados; PL/SQL; Sistema Legado; Linguagens de representação gráficas; Metaeditor gráfico; Modelos; Manutenção de Software

Abstract

Couto, Rodnei Silva. Staa, Arndt von. **A meta-tool for generating diagrams used in the reverse engineering of legacy systems..** Rio de Janeiro, 2009. 92p. MSc Dissertation - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The recovery of the documentation of the structure of a legacy system aims at supporting its understanding and maintenance. Based on diagrams that describe the structure of the system as it was implemented, it is easier to understand the system and analyze the impact changes may have. This dissertation introduces a meta-tool that uses metadata for its instantiation aiming at specific representations. An experimental study on the recovery of models of a legacy system implemented in PL/SQL was conducted to enable the evaluation of the meta-tool and the reverse engineering process that it supports.

Keywords

Reverse Engineering; Metadata; PL/SQL; Legacy System; Graphical representation languages; Graphical meta-editor; Models; Software Maintenance

Sumário

1	Introdução	10
1.1.	Motivação	10
1.2.	Definição do Problema	11
1.3.	Objetivo e Organização do Trabalho	13
2	Trabalhos Relacionados	15
2.1.	Rational Data Architecture	15
2.2.	Artigos Diversos	18
2.2.1.	Towards The Reverse Engineering of UML Sequence Diagrams (Briand, 2004)	18
2.2.2.	A study on the current state of the art in tool-supported UML-based static reverse engineering (Kollmann, 2004)	20
2.2.3.	A reverse engineering methodology to reconstruct hierarchical data flow diagrams for software maintenance	21
2.2.4.	Extracting Entity Relationship Diagram from a Table-based Legacy Database	23
2.2.5.	Inverse Transformation of Software from Code to Specification	24
2.3.	Frameworks para geração de diagramas	25
2.3.1.	Eclipse Modeling Framework (EMF)	25
2.3.2.	Graphviz	27
2.4.	Ferramentas Utilizadas	28
2.4.1.	<i>Visual Library</i>	28
3	A Ferramenta <i>Dependencies Viewer</i>	31
3.1.	O Metamodelo	31
3.2.	A Linguagem de Representação	33
3.2.1.	Metadados de Configuração	33
3.2.2.	Metadados de modelo	39
3.3.	Instalação e uso da ferramenta	43
3.4.	Modelo	44
3.4.1.	O processo de desenvolvimento	45

3.4.2. Subversion	45
3.4.3. Issue tracker	46
3.4.4. Maven	46
3.4.5. <i>Test-Driven Development</i>	47
3.5. Funcionalidades	48
3.5.1. Escolher uma entidade	50
3.5.2. Navegação	52
3.5.3. Detalhamento	52
3.6. O diagrama gerado	53
4 O Framework Gráfico	57
4.1. O metamodelo	58
4.1.1. Modelagem da base de descrição	60
4.1.2. Modelagem da base de instância	62
4.2. API de Uso	63
4.3. Renderização	66
4.4. Modelagem de Interação	71
4.5. O Processo de desenvolvimento e Instalação	72
5 Avaliação experimental	73
5.1. Cenário	73
5.2. Processo	74
5.2.1. Padrões	75
5.3. Avaliação	81
5.3.1. Análise de impacto de uma <i>procedure</i>	81
5.3.2. Análise de impacto por tabela	83
5.3.3. Análise de tabelas temporárias	84
5.3.4. Entendimento do Sistema	85
5.3.5. A metaferramenta	86
6 Conclusão	89
6.1. Trabalhos Futuros	89
7 Referências Bibliográficas	91