



Otávio Araujo Leitão Rosa

**Test-Driven Maintenance: uma abordagem para
manutenção de sistemas legados**

Dissertação de Mestrado

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

Orientador: Prof. Arndt von Staa

Rio de Janeiro

Abril de 2011



Otávio Araujo Leitão Rosa

Test-Driven Maintenance: uma abordagem para manutenção de sistemas legados

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

Prof. Arndt von Staa

Orientador

Departamento de Informática - PUC-Rio

Prof.^a Simone Diniz Junqueira Barbosa

Departamento de Informática - PUC-Rio

Prof. Alessandro Fabrício Garcia

Departamento de Informática - PUC-Rio

Prof. José Eugênio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 08 de Abril de 2011

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

Otávio Araujo Leitão Rosa

Concluiu o ensino Técnico em Informática no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca em 2004. Graduiu-se em Informática e Tecnologia da Informação pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro em 2008. Atua no mercado de desenvolvimento de software como analista de sistemas e pesquisador. Sempre interessado em soluções concretas e objetivas para problemas reais encontrados nas mais diversas empresas da área.

Ficha Catalográfica

Rosa, Otávio Araujo Leitão

Test-driven maintenance : uma abordagem para manutenção de sistemas legados / Otávio Araujo Leitão Rosa ; orientador: Arndt von Staa. – 2011.

98 f. : il. (col.) ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Informática, 2011.

Inclui bibliografia

1. Informática – Teses. 2. Test-driven. 3. Desenvolvimento orientado a testes. 4. Legado. 5. Manutenção. 6. Sistema. I. Staa, Arndt von. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Dedico esse trabalho aos meus pais,
meus maiores exemplos.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por me oferecer essa enorme oportunidade de crescimento e aprendizado.

À Capes e a PUC-Rio pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ser realizado.

Gostaria de agradecer especialmente ao Prof. Arndt von Staa, orientador deste trabalho, pela intensa dedicação e colaboração, determinantes para os resultados que alcançamos.

Agradeço, também, ao Francisco Ferreira, diretor da empresa onde o estudo de caso foi conduzido, por toda a colaboração e incentivo sempre oferecido.

Aos professores que participaram da comissão examinadora.

Aos meus familiares e amigos por tudo.

Resumo

Rosa, Otávio Araujo Leitão; Staa, Arndt von. **Test-Driven Maintenance: uma abordagem para manutenção de sistemas legados.** Rio de Janeiro, 2011. 98p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Test-Driven Development é uma técnica de desenvolvimento de software baseada em pequenos ciclos que alternam entre a escrita de testes e a implementação da solução para que os testes sejam aprovados. O desenvolvimento orientado a testes vem apresentando excelentes resultados em diversos aspectos da construção de novos sistemas de software. Maior manutenibilidade, melhoria de design, redução da densidade de defeitos, maior documentação e maior cobertura do código são vantagens que contribuem para a diminuição do custo de desenvolvimento e, conseqüentemente, para a maximização do retorno sobre o investimento obtido quando adotamos a técnica. Todos esses benefícios têm contribuído para que Test-Driven Development se torne uma prática cada vez mais crítica na aplicação de metodologias ágeis no processo de desenvolvimento. Quando avaliamos a técnica, sob a ótica dos muitos sistemas legados existentes, nos deparamos com uma clara incompatibilidade para sua adoção neste contexto. Test-Driven Development parte da premissa de que os testes devem ser construídos antes do código e, quando trabalhamos com legados, já possuímos milhares de linhas escritas e funcionando. Diante deste cenário, apresentamos a técnica, que chamamos de Test-Driven Maintenance, resultado da adaptação de Test-Driven Development para o contexto de legados, detalhamos o processo de adaptação necessário para que chegássemos à forma descrita e realizamos uma avaliação das características da técnica original que se estenderam à técnica adaptada. Buscando obter resultados que fossem, de fato, aplicáveis, produzimos uma avaliação empírica baseada nos resultados obtidos na introdução da técnica em um sistema legado, em constante uso e evolução, de uma empresa do Rio de Janeiro.

Palavras-chave

Test-Driven Maintenance; Sistema Legado; Manutenção; Testes; Software.

Abstract

Rosa, Otávio Araujo Leitão; Staa, Arndt Von (Advisor). **Test-Driven Maintenance: na approach for the maintenance of legacy systems.** Rio de Janeiro, 2011. 98p. MSc Dissertation - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Test-Driven Development is a software development technique based on quick cycles that switch between writing tests and implementing a solution that assures that tests do pass. Test-Driven Development has produced excellent results in various aspects of building new software systems. Increased maintainability, improved design, reduced defect density, better documentation and increased code test coverage are reported as advantages that contribute to reducing the cost of development and, consequently, to increasing return on investment. All these benefits have contributed for Test-Driven Development to become an increasingly relevant practice while developing software. When evaluating test driven development from the perspective of maintaining legacy systems, we face a clear mismatch when trying to adopt this technique. Test-Driven Development is based on the premise that tests should be written before coding, but when working with legacy code we already have thousands of lines written and running. Considering this context, we discuss in this dissertation a technique, which we call Test-Driven Maintenance, that is a result of adapting Test-Driven Development to the needs of maintaining legacy systems. We describe how we have performed the adaptation that lead us to this new technique. Afterwards, we evaluate the efficacy of the technique applying it to a realistic project. To obtain realistic evaluation results, we have performed an empirical study while introducing the technique in a maintenance team working on a legacy system that is in constant evolution and use by an enterprise in Rio de Janeiro.

Keywords

Test-Driven Maintenance; Legacy System; Maintenance; Tests; Software.

Sumário

1.	Introdução.....	11
1.1	Test-Driven Development	12
1.2	Sistemas Legados	16
1.3	Test-Driven Development e Sistemas Legados.....	18
1.4	Motivação	21
1.5	Estrutura da Dissertação	21
2.	Test-Driven Maintenance	22
2.1	Princípios da Técnica.....	22
2.2	Ciclo de Desenvolvimento	23
2.2.1	Criação de Funcionalidades	25
2.2.2	Correção de Defeitos	27
2.2.3	Refatorações.....	27
2.2.4	Otimizações	29
2.3	Práticas Complementares	30
2.3.1	Micro planejamento em pares e revisão de código.....	30
2.3.2	Repositório de dados externo à unidade de testes.....	31
2.3.3	Verificação de pré-condições.....	32
2.3.4	Testes abrangentes e especialização de testes.....	32
2.4	Processo de Adaptação da Técnica.....	33
3.	Modelo para Avaliação da Técnica.....	36
3.1	Processo de Coleta de Dados.....	37
3.1.1	Mineração de Dados	37
3.1.2	Pesquisas de Opinião	39
3.1.3	Entrevistas.....	40
3.2	Ferramenta de Apoio à Análise	41
3.2.1	Módulo de Administração	41

3.2.1.1	Gestão de Colaboradores.....	42
3.2.1.2	Gestão de Projetos.....	43
3.2.2	Módulo de <i>Data Mining</i>	45
3.2.2.1	Importação de dados do Sistema de Controle de Versão	45
3.2.2.2	Importação de dados do Sistema de Controle de Tarefas	48
3.2.3	Módulo de Pesquisa de Opinião	49
3.2.3.1	Administração de Pesquisas de Opinião	50
3.2.3.2	Administração de Escalas.....	53
3.2.4	Módulo de Relatórios.....	54
3.2.4.1	Relatório de Indicadores de Qualidade	55
3.2.4.2	Relatório de Detalhamento de Pesquisa de Opinião	57
3.3	Documentação das Lições Aprendidas.....	59
4.	Estudo de Caso	60
4.1	Cenário	60
4.2	Processo de Introdução da Técnica	61
4.3	Resultados Obtidos	64
4.3.1	Resultados obtidos através da mineração de dados	64
4.3.2	Resultados obtidos através de pesquisas de opinião.....	73
4.3.3	Resultados obtidos através de entrevistas	77
4.4	Lições Aprendidas	80
4.4.1	Projeto Piloto	80
4.4.2	Aplicação da Técnica.....	82
5.	Análise Consolidada.....	85
5.1	Avaliação dos Resultados do Estudo de Caso.....	85
5.1.1	Análise dos resultados obtidos através da mineração de dados.....	85
5.1.1.1	Análise da taxa de introdução de defeitos.....	86
5.1.1.2	Análise da distribuição dos defeitos por nível de criticidade.....	86

5.1.1.3	Análise da quantidade de testes automatizados.....	86
5.1.1.4	Relacionamento entre os indicadores analisados	87
5.1.2	Análise dos resultados obtidos através de pesquisas de opinião	88
5.1.2.1	Percepção da equipe em relação à Test-Driven Maintenance.....	88
5.1.2.2	Percepção da equipe em relação à refatoração realizada	90
5.1.3	Análise dos resultados obtidos através de entrevistas	91
5.2	Considerações Finais	92
6.	Conclusão	94
6.1	Trabalhos Futuros	94
7.	Referências Bibliográficas	96