

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Daniele Reis Gonzaga Santos

**Suporte ao Registro e Uso de Decisões
de Projetos de Aplicações para a Web**

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. Daniel Schwabe

Rio de Janeiro,
Abril de 2007



Daniele Reis Gonzaga Santos

Suporte ao Registro e Uso de Decisões de Projetos de Aplicações para a Web

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Informática do Departamento de Informática do Centro Técnico e Científico da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Daniel Schwabe

Orientador

Departamento de Informática – PUC-Rio

Prof. Marco Antônio Casanova

Departamento de Informática – PUC-Rio

Dra. Adriana Pereira de Medeiros

Universidade Cândido Mendes, Campos

Prof. José Eugenio Leal

Coordenador Setorial do Centro
Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 13 de 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.

Daniele Reis Gonzaga Santos

Graduou-se em Bacharelado em Informática na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro em 2003. Em 2004 ingressou no Mestrado em Engenharia de Software. Suas áreas de interesse incluem: Engenharia de Software, Design Rationale, Hipermídia.

Ficha Catalográfica

Santos, Daniele Reis Gonzaga

Suporte ao registro e uso de decisões de projetos de aplicações para web / Daniele Reis Gonzaga Santos ; orientador: Daniel, Schwabe. – 2007.

116 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

Inclui bibliografia

1. Informática – Teses. 2. Design rationale. 3. Reuso de design. 4. Aplicações hipermídia. 5. Ontologia. 6. Arquitetura orientada a modelos. 7. OOHDM. 8. SHDM. I. Schwabe, Daniel. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Este trabalho é dedicado a todos aqueles que torceram comigo pela concretização dessa dissertação. Todos os que sofreram com as adversidades e que se alegraram com as conquistas. Todos os que estiveram comigo: perto ou longe, muito ou pouco, não importa. O que de fato interessa é que eu dedico este trabalho a todos os que fizeram e fazem parte da minha história.

Agradecimentos

Em primeiro lugar um muito obrigada para meu orientador, Prof. Daniel Schwabe, que me acompanhou todos esses meses de estudo e aprendizado. Obrigada por me indicar o caminho em momentos onde tudo parecia confuso. Obrigada pela motivação e pela atenção.

Gostaria de agradecer a presença dos membros da banca de professores, Prof. Marco Antônio Casanova e Profa. Adriana Pereira de Medeiros. Seus comentários foram de grande importância, contribuindo para o aprimoramento de meu trabalho.

Para a minha família, em especial a minha mãe e meu avô, que sempre me incentivaram ao estudo, e que me deram a oportunidade de investir em mais esse aprendizado.

À Ana Luiza, minha eterna companheira de estudos, que compartilhou comigo os bons e maus momentos, estando sempre ao meu lado. Nós dividimos dúvidas e certezas, alegrias e tristezas. Obrigada por caminhar comigo.

Ao Gustavo, pela paciência e auxílio nas horas difíceis, por suportar minhas noites em claro e por sempre me incentivar. Obrigada por tentar me fazer enxergar o lado positivo das coisas.

Ao Fernando, um eterno apaixonado pelo conhecimento, que compartilhou comigo o gosto pela leitura e pelo aprendizado. Obrigada por sempre querer o meu sucesso e por estar sempre disposto a ajudar.

A todos os meus amigos da PrimeUp. Saibam que vocês também desempenharam um papel muito importante: a amizade e o apoio de vocês foram essenciais para a conclusão deste trabalho. Obrigada!

Resumo

Santos, Daniele; Schwabe, Daniel. **Suporte ao Registro e Uso de Decisões de Projetos de Aplicações para a Web**. Rio de Janeiro, 2007. 116p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Todo projetista realiza, ao projetar algum artefato, uma seqüência de raciocínio e de tomadas de decisão de projeto que resultam neste artefato. A captura do raciocínio utilizado pelo projetista durante a modelagem de uma aplicação raramente é realizada. Tal raciocínio é denominado na literatura como *Design Rationale*, e a dificuldade de sua captura e uso é atribuída em grande parte à falta de ferramentas adequadas a este fim. Tais ferramentas devem ser integradas ao processo de *design*, interrompendo minimamente o raciocínio do projetista/desenvolvedor que está construindo a aplicação. Estas ferramentas devem também permitir o reuso de soluções, auxiliando o projetista/desenvolvedor a melhorar a qualidade de *design* de seus artefatos. O objetivo do trabalho realizado é integrar a captura e uso de *design rationale* a um ambiente de prototipação de aplicações hipermídia, além de permitir o reuso de *designs* registrados. Como resultado, é apresentado o ambiente integrado HyperDE+DR, baseado no ambiente HyperDE para prototipação de aplicações hipermídia e na abordagem Kuaba para representação e uso de *design rationale*. O ambiente integrado HyperDE+DR desenvolvido e implementado gera e registra automaticamente decisões de *design* tomadas durante a construção dos artefatos pelo projetista/desenvolvedor. Questões e idéias são geradas e respondidas também automaticamente pelo ambiente, de acordo com os métodos de *design* usados pelo ambiente – OOHDM e SHDM –, o que facilita o processo de captura do *design rationale*. Adicionalmente, o ambiente possibilita o reuso de *design rationales*, permitindo a integração ou reutilização de *designs* para a construção de novas aplicações, podendo torná-las mais completas, consistentes e reduzir o esforço de desenvolvimento.

Palavras-chave

Design Rationale; Reuso de Design; Aplicações Hipermídia; Ontologia; Arquitetura Orientada a Modelos; OOHDM; SHDM; Ambiente de Desenvolvimento; Ruby.

Abstract

Santos, Daniele; Schwabe, Daniel. **Support for Recording and Using Design Rationale for Web Application Design**. Rio de Janeiro, 2007. 116p. MSc Dissertation - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Every designer follows some line of reasoning, and makes several decisions when designing an artifact, which is the final result of this decision process. This design reasoning and decision structure, commonly called Design Rationale, is rarely captured and recorded. The reasons for this seem to be due to the lack of appropriate tools, which should capture the Design Rationale in an unobtrusive way, allowing the designer to focus on the design itself. Such tools should also allow reusing previous design solutions, helping the designer/developer to improve the quality of the solution. The goal of this dissertation is to provide means to capture, record and use Design rationale within a prototyping environment for hypermedia applications. As result, we present the HyperDE+DR environment, which combines the HyperDE environment with the Kuaba approach for recording Design Rationale. The HyperDE+DR environment automatically generates and records design decisions made by the designer during the development process. Questions and ideas are automatically generated and tentatively answered, to be reviewed later by the designer by following the OOHDM and SHDM design methods that underlie the original HyperDE environment. In addition, HyperDE+DR supports Design Rationale use, by allowing integration of previous design rationales into a design being developed. This allows improving the completeness and consistency of the resulting design, also lowering development costs.

Keywords

Design Rationale; Design Reuse; Hypermedia Applications; Ontology; Model Oriented Architectures; OOHDM; SHDM; Development Environment; Ruby.

Sumário

1	Introdução	14
1.1.	Motivação	14
1.2.	Objetivos	15
1.3.	Estrutura da Dissertação	16
2	Conceitos	18
2.1.	Design Rationale	18
2.2.	Ontologias	21
2.3.	Kuaba	21
2.4.	Aplicações HiperMídia	25
2.5.	Métodos de Design para Aplicações HiperMídia	26
2.5.1.	OOHDM	27
2.5.2.	SHDM	30
2.6.	Ambiente HyperDE	30
2.6.1.	Primitivas	31
2.6.2.	Framework MNVC	33
2.6.3.	Arquitetura de Implementação	35
2.6.3.1.	Linguagem Ruby	36
2.6.3.2.	Framework Rails	36
2.6.3.3.	Banco de Dados Sesame	36
3	Ambiente HyperDE+DR	38
3.1.	Exemplo de Funcionamento	38
3.2.	Extensões Realizadas	42
3.3.	Arquitetura	43
3.3.1.	Camada de Modelo	46
3.3.2.	Camada de Controle	47
3.3.3.	Camada de Visão	48
4	Projeto do Ambiente HyperDE+DR	49
4.1.	Especificação dos Requisitos	49
4.2.	Definição dos Casos de Uso e Atores	50
4.2.1.	Ator	50
4.2.2.	Casos de Uso	50

4.2.2.1. Caso de Uso: Criar <i>Design Rationale</i>	53
4.2.2.2. Caso de Uso: Criar Idéia Associada	54
4.2.2.3. Caso de Uso: Criar Questão Sugerida	54
4.2.2.4. Caso de Uso: Criar Resposta Para Questão Sugerida	55
4.2.2.5. Caso de Uso: Responder Questão Sugerida	56
4.2.2.6. Caso de Uso: Criar Elementos da Aplicação	57
4.2.2.7. Caso de Uso: Criar Decisão	58
4.2.2.8. Caso de Uso: Criar Argumento	59
4.2.2.9. Caso de Uso: Informar Argumentos da Idéia	60
4.2.2.10. Caso de Uso: Justificar Decisão	61
4.2.2.11. Caso de Uso: Informar Argumentos da Justificativa	62
4.2.2.12. Caso de Uso: Exibir <i>Design Rationale</i>	63
4.2.2.13. Caso de Uso: Importar <i>Design Rationale</i>	64
4.2.3. Especificação dos Diagramas de Classes	65
4.3. Plataforma de Implementação	69
5 Exemplo	70
5.1. Cenário A	72
5.2. Cenário B	90
5.3. Integrando as soluções	94
6 Conclusão	102
6.1. Estimativa de esforço	102
6.2. Contribuições	104
6.3. Trabalhos Relacionados	105
6.4. Trabalhos Futuros	106
6.4.1. Importação de repositórios externos	107
6.4.2. Análise automática do <i>design rationale</i> capturado	107
6.4.3. Geração de relatórios	108
6.4.4. Registro de soluções não aceitas	108
6.4.5. Sugestão de argumentos e justificativas	108
6.4.6. Disponibilização de padrões de <i>design</i>	109
6.4.7. Criação das questões sugeridas por análise automática	110
Referências Bibliográficas	111
Glossário	116

Lista de Abreviaturas e Siglas

HyperDE	Hypermedia Development Environment
IMDB	Internet Movie DataBase
OOHDM	Object Oriented Hypermedia Design Method
RDF	Resource Definition Framework
SeRQL	Sesame Rdf Query Language
SHDM	Semantic Hypermedia Design Method
UML	Unified Modeling Language
Web	World Wide Web
WWW	World Wide Web

Lista de figuras

Figura 1 – Elementos do vocabulário Kuaba	23
Figura 2 – Grafo Kuaba	24
Figura 3 – Legenda da representação do vocabulário Kuaba	25
Figura 4 – Diagrama do Metamodelo Navegacional do Ambiente HyperDE	33
Figura 5 – Componentes da arquitetura do HyperDE	35
Figura 6 – Parte do Modelo de Classes de Navegação para o exemplo do catálogo de CDs	39
Figura 7 – Diagrama de Contexto de Navegação para o exemplo do catálogo de CDs	39
Figura 8 – Grafo de parte do <i>design rationale</i> do exemplo do catálogo de CDs	41
Figura 9 - Diagrama da integração dos metamodelos Kuaba + HyperDE	44
Figura 10 – Legenda para o diagrama da Figura 9	44
Figura 11 – Componentes da arquitetura do HyperDE+DR	45
Figura 12 – Diagrama de Classes dos Elementos do <i>Design Rationale</i>	46
Figura 13 – Diagrama de Casos de Uso do HyperDE	51
Figura 14 – Diagrama de Casos de Uso do HyperDE+DR	52
Figura 15 – Diagrama de Classes dos Elementos do <i>Design Rationale</i>	65
Figura 16 – Diagrama de Classes dos Elementos do Ambiente HyperDE Integrados ao <i>Design Rationale</i>	66
Figura 17 – Diagrama de Classes dos Elementos Relacionados à Classe Navegacional	67
Figura 18 – Diagrama de Classes dos Elementos Relacionados ao Índice	68
Figura 19 – Diagrama de Classes dos Elementos Relacionados ao Contexto	68
Figura 20 – Parte do diagrama de classes da aplicação IMDB	71
Figura 21 – Diagrama de classes de navegação do cenário A	72
Figura 22 – Tela inicial do ambiente HyperDE+DR	73
Figura 23 – Tela de listagem das classes navegacionais	74
Figura 24 – Tela de criação de uma classe navegacional	74
Figura 25 – Tela de classe navegacional criada	76
Figura 26 – Tela de criação de argumento para classe <i>Movies</i>	77
Figura 27 – Criação de argumento para classe <i>Movies</i>	77

Figura 28 – Argumento adicionado à idéia <i>Movies</i>	78
Figura 29 – Tela de criação de atributo de classe navegacional	79
Figura 30 – Criação do atributo de classe navegacional <i>name</i>	80
Figura 31 – Tela para inserção de elementos de <i>design rationale</i>	81
Figura 32 – Criação de justificativa para decisão entre <i>Movies</i> e <i>name</i>	82
Figura 33 – Argumentos e justificativa para decisão entre <i>name</i> e <i>string</i>	83
Figura 34 – Tela de criação de conceitos da aplicação	84
Figura 35 – Criação de conceito da aplicação <i>Movies</i>	84
Figura 36 – Associação de conceito da aplicação <i>Movies</i> a artefato índice	85
Figura 37 – Diagrama de contexto de navegação do cenário A	86
Figura 38 – Tela com índice de filmes (cenário A)	86
Figura 39 – Tela com nó do contexto <i>Movies_Alpha</i> (cenário A)	87
Figura 40 – Tela com nó do contexto <i>Genres_Alpha</i> (cenário A)	88
Figura 41 – Tela com nó do contexto <i>Actors_Alpha</i> (cenário A)	88
Figura 42 – Parte do grafo do <i>design rationale</i> da aplicação (cenário A)	89
Figura 43 – Diagrama de classes de navegação do cenário B	90
Figura 44 – Diagrama de contexto de navegação do cenário B	91
Figura 45 – Tela com nó do contexto <i>Movies_Alpha</i> (cenário B)	92
Figura 46 – Tela com nó do contexto <i>Actors_Alpha</i> (cenário B)	92
Figura 47 – Parte do grafo do <i>design rationale</i> da aplicação (cenário B)	93
Figura 48 – Tela de exportação de repositório	94
Figura 49 – Tela para importação de <i>design rationale</i>	95
Figura 50 – Tela para seleção dos elementos de <i>design rationale</i>	96
Figura 51 – Diagrama de classes de navegação da aplicação integrada	97
Figura 52 – Diagrama de contexto de navegação da aplicação integrada	97
Figura 53 – Tela com elementos de <i>design rationale</i> da aplicação integrada	98
Figura 54 – Tela com nó do contexto <i>Movies_Alpha</i> (cenário integrado)	99
Figura 55 – Tela com nó do contexto <i>Directors_by_Movie</i> (cenário integrado)	100
Figura 56 – Tela com nó do contexto <i>Actors_by_Movie</i> (cenário integrado)	100
Figura 57 – Tela com nó do contexto <i>Genre_by_Movie</i> (cenário integrado)	101
Figura 58 – Exemplo de padrão de <i>design</i>	109

Lista de tabelas

Tabela 1 – Caso de Uso Criar <i>Design Rationale</i>	53
Tabela 2 – Caso de Uso Criar Idéia Associada	54
Tabela 3 – Caso de Uso Criar Questão Sugerida	54
Tabela 4 – Caso de Uso Criar Resposta Para Questão Sugerida	55
Tabela 5 – Caso de Uso Responder Questão Sugerida	56
Tabela 6 – Caso de Uso Criar Elementos da Aplicação	58
Tabela 7 – Caso de Uso Criar Decisão	58
Tabela 8 – Caso de Uso Criar Argumentos	59
Tabela 9 – Caso de Uso Informar Argumentos da Idéia	60
Tabela 10 – Caso de Uso Justificar Decisão	61
Tabela 11 – Caso de Uso Informar Argumentos da Justificativa	62
Tabela 12 – Caso de Uso Exibir <i>Design Rationale</i>	63
Tabela 13 – Caso de Uso Importar <i>Design Rationale</i>	64
Tabela 14 – Comparação entre estimativas do HyperDE e HyperDE+DR	103