

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



**André Tadeu Santos Fialho**

**Transições Animadas em Aplicações Web  
Baseadas em Modelos**

**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: Daniel Schwabe

Rio de Janeiro  
Julho de 2007



**André Tadeu Santos Fialho**

**Transições Animadas em Aplicações Web  
Baseadas em Modelos**

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. Daniel Schwabe**

Orientador

Departamento de Informática - PUC-Rio

**Prof. Bruno Feijó**

Departamento de Informática - PUC-Rio

**Profa. Simone Diniz Junqueira Barbosa**

Departamento de Informática - PUC-Rio

**Prof. José Eugenio Leal**

Coordenador Setorial do Centro

Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 30 de julho de 2007

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

### **André Tadeu Santos Fialho**

Graduado em Ciência de Computação pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) em julho de 2004. Atualmente, integra o grupo de pesquisadores do Laboratório TECWEB da PUC-Rio. Tem como principais áreas de interesse: Aplicações Hiperídia, Interação Humano-Computador e design de Interfaces.

#### Ficha Catalográfica

Fialho, André Tadeu Santos

Transições animadas em aplicações web baseadas em modelos / André Tadeu Santos Fialho ; orientador: Daniel Schwabe. – 2007.

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

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

Inclui bibliografia

1. Informática – Teses. 2. Animação. 3. Interfaces. 4. Transições suaves. 5. SHDM. 6. Hiperídia. I. Schwabe, Daniel. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

*Dedico este trabalho a meus pais e a minha irmã, pelo amor incondicional e por sempre acreditarem em mim.*

## Agradecimentos

Primeiramente a Deus, por guiar meus passos e me permitir estar aqui.

A meus pais Romélia e Elias Fialho e a minha irmã Juliana, por acreditarem em mim, estarem sempre presentes e oferecerem apoio, exemplo, segurança e amor permanente em todos os momentos de minha vida.

A Caroline pela inspiração, carinho e os inesquecíveis momentos compartilhados.

Com grande admiração e gratidão ao meu orientador Daniel Schwabe por me apontar sempre ao horizonte, pelas oportunidades e ensinamentos que me acompanharão por toda a vida e por me passar os conhecimentos que tornaram esse projeto possível.

A Profa.Simone Diniz Junqueira Barbosa, pelos ensinamentos e contribuições que enriqueceram e ajudaram no desenvolvimento deste projeto, bem como ao Prof.Bruno Feijó pelos ensinamentos e por atender prontamente na avaliação desta dissertação.

Aos professores da Universidade Federal de Lavras, pelos ensinamentos passados e em especial ao Prof.André Zambalde, por me motivar na escolha deste mestrado.

Ao cunhado Valério, pelo companheirismo e pela segurança que me dá ao dividir a vida com a minha amada irmãzinha.

Aos companheiros e amigos da República Les Miserables, Daniel Xavier, Renato Caculé e Rodrigo Laiola, uma segunda família no Rio de Janeiro, pelos bons momentos e pela ótima experiência de convívio e amizade durante todo o período de mestrado.

A todos os colegas de mestrado, assim como todos meus amigos, em especial ao Álvaro Salgado, Mário Lúcio, Ronan Bichuett, Maíra Damasceno, Ivana Latosinski e Rodrigo Toso pelo companheirismo, apoio, churrascos e alegrias compartilhadas na cidade maravilhosa.

Ao Gilberto e a Dona Inês pelo carinho e auxílios dados durante minha vivência no Rio.

A CAPES e ao Departamento de Informática da PUC-Rio, pelas bolsas concedidas para apoio financeiro.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a concretização desta dissertação.

## Resumo

Fialho, A. T. S; Schwabe, D. **Transições Animadas em Aplicações Web Baseadas em Modelos**. Rio de Janeiro, 2007. 133p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Apresentamos nesta dissertação uma abordagem para autoria de transições animadas em aplicações *Web*. As transições podem ser definidas como uma mudança de estado navegacional que resulta na alteração dos *widgets* e da interface. Tais alterações são, em sua maioria, representadas de forma abrupta em interfaces não animadas. O uso de animações permite uma representação gradual das transformações que ocorrem, caracterizando então, transições suaves que revelam mais claramente ao usuário a operação de navegação subjacente. A abordagem é dividida em duas etapas: Modelagem das interfaces e modelagem das transições. Na primeira etapa definimos as interfaces através da especificação de interfaces abstratas da metodologia SHDM/OOHDM. Para modelagem de transições, identificamos as animações para cada transformação e definimos através da retórica da animação: A estrutura retórica da transição, que define a seqüência de execução, e os estilos retóricos, que definem propriedades de efeitos e duração das animações. A abordagem foi implementada estendendo o ambiente de autoria hipermídia, HyperDE, possibilitando então a geração de protótipos de aplicações com transições suaves. Para execução das animações elaborou-se também uma biblioteca de transições utilizando a tecnologia *Dynamic HTML*. Uma avaliação preliminar com usuários demonstrou maior satisfação no uso de transições suaves e maior facilidade na interpretação de relações entre instâncias navegadas durante a interação.

## Palavras-chave

Aplicações Hipermídia; Web Semântica; Ambiente de Desenvolvimento; SHDM; Animação; Interfaces; Transições Suaves.

## Abstract

Fialho, A. T. S; Schwabe, D. **Animated Transitions for Web Applications Based on Models**. Rio de Janeiro, 2007. 133p. Master Science Dissertation – Department of Informatics, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

In this dissertation we introduce an approach for the authoring of animated transitions in Web applications. The transitions can be defined as navigational state changes that result in the alteration of the presented widgets and interface. These alterations are usually represented abruptly through non-animated interfaces. The use of animation allows a gradual representation of the transformations that occur, characterizing a smooth transition that reveals to the user the underlying navigation operation. The approach is divided in two steps: The interface modeling and the transition modeling. In the first step, we define the interfaces through a specification of abstract interfaces provided by the SHDM/OOHDM method. In the transition modeling, we identify the animations for each transformation and define through the animation rhetorics: The transition rhetorical structure, which defines the animation execution sequence, and the rhetoric styles, that defines the effects and duration proprieties of the animation. The approach was implemented by extending the hypermedia authoring environment, HyperDE, providing smooth transitions for the generated application prototypes. In order to allow the execution of the animations, we have also developed a transition library using Dynamic HTML technology. A preliminary evaluation with users showed greater satisfaction in the use of smooth transitions and a better interpretation of the relations between navigated instances during the interaction process.

## Keywords

Hypermedia Applications; Semantic Web; Development Environments; SHDM; Animation; Interfaces; Smooth Transitions.

# Sumário

1	Introdução	14
1.1.	Considerações Iniciais	14
1.2.	Objetivos	16
1.3.	Estrutura do Documento	18
2	Referencial Teórico	19
2.1.	SHDM	19
2.1.1.	Levantamento de Requisitos	20
2.1.2.	Modelagem Conceitual	20
2.1.3.	Modelagem Navegacional	21
2.1.4.	Modelagem de Interface Abstrata	23
2.1.5.	Implementação	25
2.2.	Animação	26
2.2.1.	Interfaces Dinâmicas	27
2.2.2.	Vantagens no uso de Animações em Interfaces	29
2.2.3.	Classificação	31
2.2.4.	Efeitos de Animação	34
2.2.5.	Retórica em Animações	37
2.2.6.	Padrões de Transição	42
2.2.7.	Práticas para Transição	44
2.2.8.	Técnicas de Animação	47
2.2.9.	Tempo de Animação	50
3	Transições Animadas	52
3.1.	Transições	52
3.2.	Etapas da Abordagem	55
3.2.1.	Modelagem da Interface	56
3.2.2.	Modelagem das Transições	63
3.2.2.1.	Identificação das Transições	64
3.2.2.2.	Especificação das Animações de Transição	64

3.2.2.3. Especificação da Estrutura Retórica de Transição	73
3.2.2.4. Especificação dos Estilos Retóricos de Transição	76
3.2.3. Interpretação da Especificação	77
4 Ambiente	79
4.1. Arquitetura	81
4.2. Módulo de Interfaces	83
4.2.1. Especificação de Interfaces Abstratas	83
4.2.2. Identificação dos <i>Widgets</i>	88
4.2.3. Mapeamento para Interfaces Concretas	89
4.2.4. Ativação das Transições	91
4.3. Módulo de Transições	92
4.3.1. Especificação das Transições Suaves	92
4.3.1.1. Especificação das Animações	94
4.3.1.2. Especificação da Retórica de Transição	99
4.3.2. Interpretação das Transições Suaves	102
4.4. Interpretação das Animações	104
4.4.1. Definição das Estruturas	105
4.4.2. Referência à Interface Destino	105
4.4.3. Identificação das Animações	106
4.4.4. Execução das Animações	106
4.4.4.1. Funções de Animações	106
4.4.5. Redirecionamento	108
4.5. Desempenho e Compatibilidade	109
5 Avaliação	110
5.1. Objetivos	110
5.2. Metodologia	110
5.3. Sistema elaborado	112
5.4. Participantes	113
5.5. Resultados	113
5.5.1. Opinião sobre a animação	113
5.5.2. Interface Estática vs. Dinâmica.	114
5.5.3. Opinião sobre o uso de transições suaves	116

5.5.4. Opinião sobre o sistema	118
6 Conclusão	120
6.1. Contribuições	120
6.2. Avaliação dos resultados	122
6.3. Trabalhos Futuros	124
7 Referências	127
Apêndice 1 – Roteiro de Teste	130
Apêndice 2 – Termo de Consentimento	133

## Lista de figuras

Figura 1 – Modelo conceitual para o domínio de filmes	21
Figura 2 – Esquema de contexto navegacional para o domínio de filmes	22
Figura 3 – Elementos que compõe a ontologia de widgets abstratos	24
Figura 4 – Análise retórica de um texto utilizando RST	39
Figura 5 – Tempo de resposta total (Bederson & Boltman 1999)	50
Figura 6 – Transição entre nós navegacionais	53
Figura 7 – Transição suave entre interfaces distintas	55
Figura 8 – Um esquema de contextos navegacionais para o domínio de filmes	56
Figura 9 – Widgets que compõem uma interface do contexto filmes por ordem alfabética	57
Figura 10 – Formas de especificação de interface com a propriedade <i>HasInterfaceElement</i>	58
Figura 11 – Notação gráfica para representação de interfaces abstratas	59
Figura 12 – Interface concreta para um índice de filmes	60
Figura 13 – Interface abstrata para um índice de filmes.	60
Figura 14 – Interface concreta para um contexto de filmes por ordem alfabética	61
Figura 15 – Interface abstrata para o contexto filmes por ordem alfabética	61
Figura 16 – Especificação de uma interface do contexto filmes por ordem alfabética	62
Figura 17 – Descrição de uma transição animada	67
Figura 18 – Mudança de índice de atores para a interface atores por ordem alfabética	69
Figura 19 – Conjunto de animações para uma transição suave	70
Figura 20 – Transição entre interfaces distintas	71
Figura 21 – Possíveis ações para as condições de referência distintas	71
Figura 22 – Transição entre a mesma interface do contexto filmes por ordem alfabética	72
Figura 23 – Especificação de transição entre diferentes instâncias em um mesmo contexto	73

Figura 24 - Exemplo de uma retórica de transição	75
Figura 25 – Exemplo de um Rhetorical Style Sheet (RHSS)	77
Figura 26 – Componentes da arquitetura do HyperDE (Nunes, 2005)	80
Figura 27 – Arquitetura do ambiente desenvolvido	82
Figura 28 – Propriedades identificadas para os widgets de acordo com as informações definidas	84
Figura 29 – Especificação de interface abstrata para o contexto filmes por ordem alfabética	87
Figura 30 – Exemplo de utilização do método <i>Exists</i>	88
Figura 31 – Propriedade de identificação dos <i>widgets</i>	89
Figura 32 – Especificação e identificação obtida no <i>widget</i> concreto	89
Figura 33 – Ontologia de <i>widgets</i> concretos implementada	90
Figura 34 – <i>Widget</i> concreto para mapeamento padrão	90
Figura 35 – Tela que representa a listagem das transições existentes	93
Figura 36 – Tela que representa a edição de uma transição suave	94
Figura 37 – Interfaces de uma transição entre um índice de atores para o contexto de atores por ordem alfabética	98
Figura 38 – Especificação de transição de um índice de atores para o contexto atores por ordem alfabética	99
Figura 39 – Especificação de uma estrutura retórica de transição e representação correspondente	100
Figura 40 – Efeitos de animação	101
Figura 41 – Especificação <i>inline</i> dos estilos retóricos	102
Figura 42 – Diagrama de seqüências representando a execução de uma transição suave	102
Figura 43 – Seqüência de etapas realizadas pelo interpretador de animações	105
Figura 44 – Características inseridas no sistema com Interfaces sem animação	111
Figura 45 – Características inseridas no sistema com transições suaves	112

## Lista de tabelas

Tabela 1 – Etapas da abordagem SHDM e artefatos gerados (Lima & Schwabe, 2003)	19
Tabela 2 – Primitivas do modelo navegacional	21
Tabela 3 – Funções das animações associadas a perguntas que auxiliam responder	33
Tabela 4 – Atividades e artefatos da abordagem	55
Tabela 5 – Atividades para modelagem de transições	63
Tabela 6 – Características identificadas e interações realizadas pelo usuário na utilização do protótipo sem animações	115
Tabela 7 – Características identificadas e Interações realizadas pelo usuário na utilização do protótipo com animações	116
Tabela 8 – Opiniões dos usuários quanto à atratividade, prazer e preferência de uso	116