

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Rogério Miguel Coelho

**Integração de Ferramentas
Gráficas e Declarativas na Autoria
de Arquiteturas Modeladas através
de Grafos Compostos**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Programa de Pós-Graduação em Informática

Rio de Janeiro
Agosto de 2004

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Rogério Miguel Coelho

**Integração de Ferramentas Gráficas e Declarativas na
Autoria de Arquiteturas Modeladas através de Grafos
Compostos**

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: Luiz Fernando Gomes Soares
Co-orientador: Rogério Ferreira Rodrigues

Rio de Janeiro, agosto de 2004



Rogério Miguel Coelho

**Integração de Ferramentas Gráficas e Declarativas na
Autoria de Arquiteturas Modeladas através de Grafos
Compostos**

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.

Luiz Fernando Gomes Soares

Orientador

Departamento de Informática - PUC-Rio

Rogério Ferreira Rodrigues

Co-orientador

Departamento de Informática - PUC-Rio

Simone Diniz Junqueira Barbosa

Departamento de Informática - PUC-Rio

Sergio Colcher

Departamento de Informática - PUC-Rio

José Eugênio Leal

Coordenador(a) Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 20 de agosto de 2004

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

Rogério Miguel Coelho

Graduado em Engenharia de Computação pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) em 2001. Atualmente, integra o grupo de pesquisadores do Laboratório TeleMídia da PUC-Rio, desenvolvendo pesquisa na área de Sistemas HiperMídia.

Ficha Catalográfica

Coelho, Rogério Miguel

Integração de ferramentas gráficas e declarativas na autoria de arquiteturas modeladas através de grafos compostos / Rogério Miguel Coelho ; orientador: Luiz Fernando Gomes Soares ; co-orientador: Rogério Ferreira Rodrigues. – Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Informática, 2004.

109 f. : il. ; 30 cm

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

Inclui referências bibliográficas

1. Informática – Teses. 2. Autoria de arquiteturas. 3. Grafos compostos. 4. Olho-de-peixe. I. Soares, Luiz Fernando Gomes. II. Rodrigues, Rogério Ferreira. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Este trabalho é dedicado:

A meus pais Louise, Ary, Manuel e a minha irmã Lorena.

A toda amada família Miguel (Queridos avós, tios e primos).

A Deus pela dádiva por poder contar com tantas pessoas maravilhosas em minha vida.

Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Luiz Fernando, por acreditar em meu potencial e por todo seu apoio nos momentos alegres e difíceis: “Capoeira que é bom não cai, mas seu um dia ele cai, cai bem”.

Ao meu co-orientador, Prof. Rogério Rodrigues, por sua atenção, paciência e boa vontade em me ensinar. Tendo sido um verdadeiro guia para o desenvolvimento deste trabalho, sua ajuda foi fundamental.

Aos meus colegas do TeleMídia, pelo companheirismo e ajuda prestados. Em especial a Heron Vilela (Filhão) pela amizade e ajuda no desenvolvimento do “V0” e, a Sergio Cavendish pela revisão deste trabalho.

Agradecimentos especiais à minha família: Louise (minha mãe), Ary (meu pai, in memoriam), Manuel e Lô pelo amor, carinho e incentivo. Ao meu irmão mais velho, Flavio Varejão, pelos conselhos e ombro amigo.

À Reivani, pelo amor, companheirismo e por todos os momentos que passamos juntos aqui no Rio de Janeiro.

Aos Professores da Universidade Federal do Espírito Santo por minha formação na Graduação, sem a qual não teria chegado até aqui.

À CAPES e ao FUNTTEL pelo apoio financeiro.

E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

Resumo

Coelho, Rogério Miguel. **Integração de Ferramentas Gráficas e Declarativas na Autoria de Arquiteturas Modeladas através de Grafos Compostos**. Rio de Janeiro, 2004. 108p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Este trabalho descreve um conjunto de ferramentas para auxiliar na construção de aplicativos para autoria de arquiteturas de sistemas baseadas em grafos compostos. As ferramentas são divididas em quatro visões de grafos compostos: uma visão gráfica estrutural, uma visão gráfica temporal, uma visão gráfica espacial e uma visão textual. As quatro visões funcionam de maneira sincronizada, a fim de oferecer um ambiente integrado de autoria. As visões são providas de mecanismos de filtragem para auxiliar na especificação de arquiteturas mais complexas. As ferramentas desenvolvidas foram diretamente aplicadas ao domínio de autoria de documentos hipermídia, mas podem ser utilizadas em outros domínios, como na definição de arquiteturas de sistemas de software, ferramentas de especificação formal, projeto de workflows, entre outros.

Palavras-chave

Autoria de Arquiteturas; Grafos Compostos; Olho-de-Peixe; Sistemas Hipermídia

Abstract

Coelho, Rogério Miguel. **Integration of Graphical and Declarative Tools for Authoring System Architectures Based on Composite Graphs**. Rio de Janeiro, 2004. 108p. Master Thesis - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This work presents a set of tools to help the implementation of applications for authoring system architectures based on composite graphs. The tools are divided in four graph views: structural, temporal, spatial, and declarative. The views are synchronized in order to offer an integrated authoring environment. Moreover, the views include filtering mechanisms to simplify the specification of more complex architectures. The tools were specialized to hypermedia authoring, but they can be used in other domains, such as software architecture specifications, formal specification tools, workflow projects, etc.

Key words

Authoring System Architectures; Composite Graph; Fish-Eye; Hypermedia Systems

Sumário

1	Introdução	13
1.1.	Motivação	13
1.2.	Objetivos	20
1.3.	Estrutura da Tese	21
2	Conceitos Preliminares	22
2.1.	Definição de Grafos Compostos	22
2.2.	Sistemas Modelados através de Grafos Compostos	24
2.2.1.	ADLs (<i>Architecture Description Languages</i>)	24
2.2.2.	Forma	30
2.2.3.	Workflow	31
2.3.	Modelos Hipermedia	34
2.3.1.	Modelo Conceitual NCM (<i>Nested Context Model</i>)	36
2.3.2.	Linguagem NCL (<i>Nested Context Language</i>)	38
3	Ferramentas para Edição de Arquiteturas de Sistemas Baseadas em Grafos Compostos	41
3.1.	Edição Textual	41
3.2.	Edição Gráfica	44
3.2.1.	Visão Gráfica Estrutural	45
3.2.2.	Visão Gráfica Temporal	49
3.2.3.	Visão Gráfica Espacial	51
3.3.	Sincronização entre as visões	53
4	Técnicas de Filtragens Aplicadas às Visões do Ambiente de Autoria do Sistema HyperProp	58
4.1.	Técnica de Filtragem Olho-de-Peixe aplicada em Grafos Compostos	58
4.2.	Filtragem Olho-de-Peixe no Sistema HyperProp	63
4.2.1.	Filtragem olho-de-peixe na Visão Estrutural	63

4.2.2. Visão olho-de-peixe na Visão Espacial e Textual	67
4.3. Cálculos Realizados na Filtragem Olho-de-Peixe sobre a Visão Espacial	70
5 Trabalhos Relacionados	74
5.1. GraphViz	74
5.1.1. Construtor <i>dot</i>	76
5.1.2. Construtor <i>neato</i>	77
5.1.3. Construtor <i>twopi</i>	78
5.1.4. Comparações entre o GraphViz e HyperProp	80
5.2. SALIX	81
5.2.1. Comparações entre o SALIX e HyperProp	83
5.3. Kaomi	84
5.3.1. Comparações entre o Kaomi e HyperProp	86
5.4. GRiNS	86
5.4.1. Visão de Apresentação	87
5.4.2. Visão Temporal	88
5.4.3. Visão Espacial	89
5.4.4. Visão Declarativa	90
5.4.5. Comparações entre o Sistema GRiNS e o HyperProp	91
5.5. Outras Ferramentas de Edição	92
5.5.1. Ariadne	92
5.5.2. Arakne	94
6 Conclusões	98
6.1. Trabalhos Futuros	99
7 Referências Bibliográficas	101
8 Apêndice 1 GXL (Graph eXchange Language)	106

Lista de figuras

Figura 1-1 Subsistemas de um sistema hipermídia	14
Figura 1-2 Visões de Documentos Hipermídia	17
Figura 2-1 Grafos Compostos com Composicionalidade	24
Figura 2-2 Representação de uma arquitetura de software descrita através de uma ADL utilizando grafos compostos	26
Figura 2-3 Documento HTML	27
Figura 2-4 Documento xADL	29
Figura 2-5 Arquitetura de Forma em Grafos Compostos	31
Figura 2-6 <i>Workflow</i> mapeado em grafos compostos	32
Figura 2-7 Um exemplo de <i>Workflow</i> em XRL	34
Figura 2-8 Modelo NCM representado em Grafos Compostos	35
Figura 2-9 Elo Multiponto em Grafos Compostos	36
Figura 2-10 Exemplo de documento NCL 2.0	39
Figura 3-1 Visão declarativa do sistema HyperProp	42
Figura 3-2 Validação de documentos XML	43
Figura 3-3 Editor declarativo com documento GXL	44
Figura 3-4 Visão estrutural	46
Figura 3-5 Visão Temporal	50
Figura 3-6 Visão Espacial para edição de <i>Layout</i> de apresentação.	52
Figura 3-7 – Arquitetura de integração das visões	54
Figura 3-8 Visão Espacial sincronizada com Visão Textual	56
Figura 4-1 Exemplo de cálculo de $API(x)$ para grafos compostos	60
Figura 4-2 Exemplo de cálculo de $Dc(x,y)$ para grafos compostos	61
Figura 4-3 Exemplo de cálculo de $De(x,y)$ para grafos compostos	62
Figura 4-4 Exemplo de cálculo da função $D(x,y)$ para grafos compostos baseado nas Figuras 4-2 ($Dc(x,y)$) e 4-3 ($De(x,y)$)	62
Figura 4-5 Exemplo de cálculo da função $DOI(x,y)$ para grafos compostos baseado nas Figuras 4-1 ($API(x)$) e 4-4 ($D(x,y)$)	63
Figura 4-6 Visão estrutural sem a técnica olho-de-peixe	64
Figura 4-7 Visão olho-de-peixe com 25% de <i>Nível de detalhe</i>	65

Figura 4-8 Visão declarativa sincronizada com visão estrutural (olho-de-peixe 25%)	65
Figura 4-9 Visão olho-de-peixe com 75% de <i>Nível de detalhe</i>	66
Figura 4-10 Visão declarativa sincronizada com visão estrutural (olho-de-peixe 75%)	67
Figura 4-11 Visão Espacial da especificação do elemento <i>layout</i> na linguagem NCL	68
Figura 4-12 Visão Textual da especificação do elemento <i>layout</i> refletida da Figura 4-11	68
Figura 4-13 Visão olho-de-peixe aplicada na visão espacial	69
Figura 4-14 Visão olho-de-peixe aplicada na visão textual	70
Figura 4-15 Cálculo da função $API(x,y)$	71
Figura 4-16 Cálculo da função $D(x,y)$	71
Figura 4-17 Cálculo da função $DOI(x,y)$	72
Figura 5-1 Sistema GraphViz	75
Figura 5-2 Grafo Hierárquico (<i>dot</i>)	76
Figura 5-3 Grafo não direcionado (<i>neato</i>)	78
Figura 5-4 Grafo circular simples (<i>twopi</i>)	79
Figura 5-5 Grafo circular com sobreposição (<i>twopi</i>)	79
Figura 5-6 Grafo circular sem sobreposição (<i>twopi</i>)	80
Figura 5-7 Ambiente SALIX (Autoria Declarativa)	82
Figura 5-8 Ambiente SALIX (Autoria em árvore e tabelas)	83
Figura 5-9 Janela principal do ambiente GRiNS	87
Figura 5-10 Visão de apresentação do sistema GRiNS	88
Figura 5-11 Visão Temporal do GRiNS	89
Figura 5-12 Visão Espacial do sistema GRiNS	90
Figura 5-13 Visão Textual do GRiNS	91
Figura 5-14 Mapa de navegação da ferramenta Ariadne	94
Figura 5-15 Ambiente Arakne	96
Figura 8-1 Exemplo simples de GXL	106
Figura 8-2 Grafo GXL com elemento <i>rel</i>	107
Figura 8-3 Grafos compostos em GXL	108