



Hildebrando Trannin da Encarnação

**NCLite: Explorando o Conceito de Cenas
Interativas em Ferramentas de Autoria para
TV Digital**

Dissertação de Mestrado

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

Orientador: Prof. Simone Diniz Junqueira Barbosa

Rio de Janeiro
julho de 2010



Hildebrando Trannin da Encarnação

**NCLite: Explorando o Conceito de Cenas
Interativas em Ferramentas de Autoria para
TV Digital**

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

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

Prof. Luiz Fernando Gomes Soares
Departamento de Informática - PUC-Rio

Prof. Bruno Feijó
Departamento de Informática - PUC-Rio

Prof. José Eugênio Leal
Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 2 de julho de 2010

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

Hildebrando Trannin da Encarnação

Graduou-se em Ciência da Computação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Integrante do *Semiotic Engineering Research Group* (SERG) com pesquisas nas áreas de TV Digital e Interação Humano-Computador (IHC).

Ficha Catalográfica

da Encarnação, Hildebrando Trannin

NCLite: Explorando o Conceito de Cenas Interativas em Ferramentas de Autoria para TV Digital / Hildebrando Trannin da Encarnação; orientador: Simone Diniz Junqueira Barbosa. — Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Informática, 2010.

v., 124 f: il. ; 29,7 cm

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

Inclui referências bibliográficas.

1. Informática – Tese. 2. Ferramenta de autoria. 3. TV digital interativa. 4. Nested Context Language (NCL). 5. Ambientes gráficos de autoria. I. Barbosa, Simone Diniz Junqueira. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à minha família: aos meus pais, Hildebrando e Ivanete, pela dedicação em possibilitar um estudo de qualidade; aos meus avós, Ivan e Ivete, pelo carinho e às minhas irmãs, Ana e Maria, pelo apoio e companheirismo oferecidos;

Agradeço à minha orientadora, Simone, e ao meu amigo Gustavo, pela ajuda durante o mestrado e auxílio na confecção deste trabalho.

Agradeço também à minha namorada, Loanna, pela compreensão, dedicação, paciência, incentivo, preocupação e carinho comigo.

Obrigado também a todos que me ajudaram de alguma forma, mesmo que tenha sido com pequenas palavras ou gestos.

Dedico este trabalho a todos que participaram, participam e participarão desta minha longa caminhada, também chamada de vida.

Resumo

da Encarnação, Hildebrando Trannin; Barbosa, Simone Diniz Junqueira. **NCLite: Explorando o Conceito de Cenas Interativas em Ferramentas de Autoria para TV Digital**. . Rio de Janeiro, 2010. 124p. Dissertação de Mestrado — Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A principal vantagem da TV Digital é a disponibilização da interatividade nos programas televisivos. Entretanto, autores que desejam produzir programas interativos precisam aprender alguma linguagem de programação, como a NCL, que é a linguagem declarativa do Sistema Brasileiro de TV Digital. Ferramentas de autoria nos fornecem um nível de abstração adequado sobre a linguagem de programação para facilitar esse processo de autoria. Entretanto, atualmente não encontramos ferramentas de autoria que abstraíam completamente a NCL. Este trabalho apresenta uma ferramenta de autoria que permite aos autores visualizar e editar aplicações interativas para a TV Digital sem precisar saber NCL. Além disso, essa ferramenta acelera e facilita a autoria dessas aplicações através de componentes gráficos.

Palavras-chave

Ferramenta de autoria; TV digital interativa; Nested Context Language (NCL); Ambientes gráficos de autoria;

Abstract

da Encarnação, Hildebrando Trannin; Barbosa, Simone Diniz Junqueira. **NCLite: Exploring interactive scenes concepts in Digital TV authoring tools**. . Rio de Janeiro, 2010. 124p. MsC Dissertation — Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Digital TV enables interaction in television programs. However, authors who want to produce this kind of application have to learn programming languages, such as NCL, the declarative language of the Brazilian standard for digital TV. Authoring tools can provide us with adequate abstractions that facilitates the authoring process. However, nowadays we don't have authoring tools that do so for the NCL language. In this dissertation, we present a tool that allows authors to visualize and edit content without knowing NCL. This tool accelerates and makes easier the authoring process of Digital TV applications.

Keywords

Authoring tool; Interactive Digital TV; Nested Context Language (NCL); Graphical Authoring Environment;

Sumário

1	Introdução	12
1.1	Motivação	12
1.2	Objetivos	13
1.3	Organização	16
2	Trabalhos Relacionados	17
2.1	Ferramentas de autoria	17
2.1.1	Composer	17
2.1.2	Icareus iTV Suite Author	21
2.1.3	LimSee	23
2.1.4	Adobe Director	25
2.1.5	Adobe Flash	28
2.2	Comparação dos trabalhos relacionados	31
3	Modelo conceitual da NCLite	33
3.1	Construção da metagemensagem	33
3.2	Modelo de autoria	35
3.3	Funcionamento	37
3.4	Módulos	38
3.4.1	Conversão da NCL	39
3.4.2	Módulo auxiliar	40
3.4.3	Sincronização espaço-temporal	42
3.4.4	Cenas interativas	44
3.4.5	Modelo estrutural	48
3.5	Cenário de uso	50
3.6	Comparativo com trabalhos relacionados	51
3.7	Escopo da implementação	53
4	Avaliação Formativa	55
4.1	Descrição do estudo	55
4.2	Participantes	57
4.3	Análise	59
4.3.1	Compreensão dos conceitos subjacentes às ferramentas	59
4.3.2	Complexidade e dificuldades	61
4.3.3	Interatividade e TV Digital	63
4.3.4	NCLite	64
4.4	Reformulação da metagemensagem	68
5	Desenvolvimento da NCLite	70
5.1	Plataforma de desenvolvimento	70
5.2	Arquitetura	70
5.2.1	Camada de conversão	71
5.2.2	Camada do modelo de autoria	74
5.2.3	Camada da interface gráfica	81

5.3	Cenário de uso	88
6	Conclusões e Trabalhos Futuros	91
6.1	Conclusões	91
6.2	Trabalhos Futuros	92
6.2.1	Avaliação Somativa	93
6.2.2	Ajuda	93
6.2.3	Perfil estendido da NCL	94
6.2.4	Integração com Composer 3	94
6.2.5	Integração com NCL Eclipse	95
6.2.6	Adaptação das cenas	95
6.2.7	Cenas mestres, Esqueleto NCL e Inserção de elementos	96
6.2.8	Edição ao vivo	96
6.2.9	Melhorias na interface gráfica	96
6.2.10	Melhorias na conversão	98
	Referências Bibliográficas	99
A	Material da Avaliação Formativa	104
A.1	Cenário	104
A.2	Termo de Consentimento	104
A.3	Questionário do Perfil	106
A.4	Telas do estudo	106
A.5	Resumo das sessões dos participantes	111
B	Estendendo a implementação da NCLite	119
B.1	Recuperando o código fonte	119
B.2	Preparando o ambiente	121
B.3	Configurando os projetos	123

Lista de figuras

1.1	Funcionamento geral da ferramenta de autoria	14
2.1	Visões do Composer	18
2.2	Criação de um relacionamento temporal	19
2.3	Problema na simulação da interatividade	20
2.4	Interface do Icareus iTV Suite Author	22
2.5	Aplicação exemplo do Icareus iTV Suite Author	22
2.6	Interface do LimSee2	24
2.7	Interface do Adobe Director	26
2.8	Interface de Edição de Scripts do Adobe Director	27
2.9	Interface do Adobe Flash CS4	29
2.10	Interface de Edição de Scripts do Adobe Flash CS4	30
3.1	Modelo de autoria da NCLite	37
3.2	Funcionamento da ferramenta de autoria	38
3.3	Esboço da NCLite	39
3.4	Módulo de conversão	40
3.5	Propriedades, <i>Widgets</i> Interativos e Biblioteca de Mídias	41
3.6	Sincronização espaço-temporal	43
3.7	Exemplo de cenas	45
3.8	Componentes cenas interativas e mídias interativas	46
3.9	Simulação da interatividade	48
3.10	Criando um projeto usando esqueleto NCL	49
3.11	Salvando um projeto como esqueleto NCL	49
3.12	Ilustra a cena principal do exemplo	51
3.13	Ilustra a cena secundária do exemplo	51
3.14	Alterações na cena principal	52
3.15	Esboço da implementação da NCLite	54
4.1	Visão estrutural interpretada por Rubi	61
4.2	Linha do tempo	65
4.3	Linha do tempo modificada	66
4.4	Biblioteca de mídias da NCLite modificada	67
4.5	Ajuda contextual nas cenas interativas	68
4.6	Nova interface gráfica da NCLite	69
5.1	Arquitetura da NCLite	71
5.2	Classes que representam os elementos descriptor e descriptorParam	72
5.3	Interface de um conversor e de um documento	73
5.4	Conversores	74
5.5	Mídias e recursos	76
5.6	Composição do projeto	76
5.7	Generalização de um grafo	78
5.8	Classes do grafo temporal hipermídia	79
5.9	Visitantes de um grafo	79

5.10	Tocadores das mídias	80
5.11	Provedores de propriedades	82
5.12	Controladores da visão espacial	85
5.13	Hierarquia da linha do tempo	86
5.14	Exemplo 9 no projeto da NCLite	89
5.15	Exemplo 9 na implementação da NCLite	89
5.16	Exemplo 9 alterado na NCLite	90
5.17	Execução do exemplo 9 alterado	90
A.1	Visões de Leiaute e Temporal	106
A.2	Visão de Leiaute	107
A.3	Visões Estrutural e Temporal	107
A.4	Visão Estrutural	108
A.5	Visão Temporal	108
A.6	Visão Textual	109
A.7	Parte 1 do exemplo da NCLite	109
A.8	Parte 2 do exemplo da NCLite	110
A.9	Parte 3 do exemplo da NCLite	110
A.10	Parte 4 do exemplo da NCLite	111
B.1	Página de download do Eclipse-RCP	121
B.2	Janela de instalação de plugins do Eclipse	122
B.3	Janela para importação de projetos existentes	123

Lista de tabelas

2.1	Comparativo dos trabalhos relacionados	32
3.1	Comparativo entre as ferramentas de autoria	52
3.2	“–” não contempla e “+” contempla completamente a funcionalidade.	53
4.1	“–” não conhece e “±” conhece parcialmente.	58
6.1	“–” não contempla e “+” contempla completamente a funcionalidade.	92