

# 1 Introdução

O surgimento de um novo domínio de aplicações, as chamadas aplicações hipermídia, foi originado pelo advento da tecnologia de hipertexto e dos recursos multimídia. A *World Wide Web* se tornou o exemplo mais conhecido de sistemas hipermídia.

Construir grandes aplicativos hipermídia pode ser uma tarefa árdua. Muitos se tornaram complexos *web sites*, cujo foco principal é prover a navegação controlada pelo usuário sobre uma grande quantidade de dados disponível na *web*, culminando em aplicações altamente interativas e dinâmicas. O dinamismo característico das aplicações hipermídia requer que técnicas de modelagem e implementação sejam desenvolvidas.

Foi na década de 90, que surgiram os primeiros métodos que contemplassem o desenvolvimento deste tipo de aplicações, sendo o HDM (*Hypermedia Design Model*) [Garzotto et al., 1991] [Garzotto et al., 1993], o pioneiro. A partir de então, vários outros métodos para modelagem de aplicações hipermídia foram definidos, tais como: RMM (*Relationship Management Methodology*) [Isakowitz et al., 1995], WebML (*Web Modeling Language*) [Ceri et al., 2000], UWE (*UML-based Web Engineering*) [Koch e Kraus, 2002] e OOHDM (*Object-Oriented Hypermedia Design Method*) [Schwabe e Rossi, 1998].

Esta gama de aplicações *web* tem sido tópico de muitas pesquisas no campo da Engenharia de Software. A maioria das abordagens especifica aplicações *web* com diferentes modelos para conteúdo, navegação, e apresentação, assim como os métodos supracitados.

Em contraste com os *web sites* convencionais, as aplicações *web* modernas não se resumem a somente informação hipertextual em repositórios, pois devem também conter lógica de negócio. Aplicações *web* de comércio eletrônico necessitam prover funcionalidades como criar carrinho de compras, incluir itens na lista de pedido e realizar pagamento. Estas operações não só mudam o conteúdo dos objetos destas aplicações, como também adicionam e modificam relações entre objetos. No entanto, estas operações representam uma parte da lógica da aplicação que não pode ser especificada por nenhum dos modelos já existentes para conteúdo, navegação e apresentação. Além disso, a

separação de lógica de negócio destes aspectos é um paradigma importante que deveria ser incorporado ao processo de desenvolvimento de aplicações *web*. Por este motivo, operações devem ser especificadas em um modelo a parte durante a criação destas aplicações.

Nossa proposta para o tratamento dessa questão é um novo modelo, o Modelo de Operações, que define a lógica de negócio da aplicação *web*. Este modelo provê a especificação de operações, de forma que qualquer operação do domínio da aplicação possa ser representada. O Modelo de Operações foi incorporado ao método SHDM (*Semantic Hypermedia Design Method*) [Lima, 2003] – uma evolução do OOHDM (*Object Oriented Hypermedia Design Method*) [Schwabe e Rossi, 1998], pela adição de mecanismos da *Web Semântica*.

Tanto no OOHDM quanto no SHDM, operações de navegação são intrínsecas ao modelo da aplicação, pois a navegação possui um comportamento cuja semântica já é bem definida e com modelo especializado. Já as operações específicas do domínio da aplicação eram modeladas explicitamente, por meio de métodos de classes. Esta abordagem foi excluída no presente trabalho. Esta decisão se baseou no fato de que o método SHDM emprega diretamente o modelo RDF (*Resource Description Framework*) como base estrutural do esquema conceitual. RDF é apenas um modelo para descrição de dados e não permite a definição de métodos de classes, pois não possui este conceito. O que se pode concluir é que o SHDM não possui modelo especializado para especificação das operações.

## 1.1. Objetivos e metodologias

Este trabalho consiste na proposição de um Modelo de Operações para a definição da lógica de operações das aplicações hipermídia. O Modelo de Operações foi integrado ao método SHDM (*Semantic Hypermedia Design Method*) [Lima, 2003], passando este método a ser composto por seis etapas: Levantamento de Requisitos, Modelagem de Domínio, Modelagem Comportamental, Modelagem Navegacional, Projeto da Interface Abstrata e Implementação. A fase de Modelagem Conceitual passou a se chamar Modelagem de Domínio. O motivo da alteração do nome desta fase será discutido, posteriormente, no Capítulo 4.

O método SHDM teve o acréscimo da etapa Modelagem Comportamental que corresponde à especificação do Modelo de Operações. Algumas das fases

deste método, sendo estas, Modelagem de Domínio (antiga Modelagem Conceitual), Modelagem Navegacional, Projeto da Interface Abstrata e Implementação, sofreram modificações para se adequarem à inclusão da nova etapa. Estas modificações serão abordadas no Capítulo 4 deste trabalho, exceto as modificações incluídas na Implementação que serão detalhadas no Capítulo 5.

Como arquitetura de implementação, foi utilizada o ambiente HyperDE (*Hypermedia Development Environment*) [Nunes, 2005], dado que este ambiente implementa o modelo navegacional do SHDM e utiliza uma linguagem de programação dinâmica – Ruby (<http://www.ruby-lang.org>). Estes fatos possibilitaram que o método fosse facilmente ampliado através da extensão do seu metamodelo. Outro fator que contribuiu para a utilização do HyperDE se refere à sua arquitetura de desenvolvimento que é orientada a modelos, na qual a definição dos modelos navegacionais, efetivamente, gera a implementação da aplicação.

Um exemplo de aplicação *web* baseado em conferências foi implementado como caso de uso deste trabalho.

É importante ressaltar que o foco do desenvolvimento da dissertação é operação e não processo. Uma operação é definida como uma unidade atômica de trabalho, que não pode ser suspensa, sendo realizada por um usuário ou sistema. Já processos envolvem um conjunto de operações orquestradas por meio de um *workflow* (sequência lógica de atividades), que é percorrido por um usuário. Essas operações são definidas a partir de tarefas que possuem um objetivo prático a ser executado dentro de um processo planejado nas aplicações. Alguns métodos de *design* de aplicações *web*, como OOHD [Rossi et al., 2003], OO-H [Koch et al., 2003] e UWE [Koch et al., 2003], possuem modelos destinados especificamente para a descrição de processos de negócios. No entanto, os mesmos não serão abordados no presente trabalho.

## **1.2. Organização da dissertação**

O Capítulo 2 contém os fundamentos teóricos necessários ao desenvolvimento do modelo proposto neste trabalho. Apresenta-se a área de modelagem de aplicações hipermídia, mostrando os métodos mais utilizados e fazendo uma breve avaliação das propostas apresentadas sob o enfoque de

operações. Discute-se ainda alguns padrões para a implementação de operações, tais como, os *web services* semânticos.

A técnica proposta para descrever comportamento em aplicações hipermídia será descrita no Capítulo 3. Um novo modelo é apresentado, denominado Modelo de Operações, juntamente com sua notação e características. A utilização do modelo é ilustrada através de exemplos.

No Capítulo 4 é apresentada a evolução do método SHDM, com enfoque nas principais alterações e extensões introduzidas, para que fosse possível desenvolver uma aplicação hipermídia utilizando o Modelo de Operações. Os conceitos apresentados são explicados por meio da utilização de um exemplo de uma aplicação hipermídia.

A implementação deste novo modelo proposto, no ambiente HyperDE, será detalhada no Capítulo 5.

Um exemplo completo das operações de uma aplicação *web* do domínio de submissão de artefatos para uma conferência será apresentado no Capítulo 6.

Por fim, o Capítulo 7 conclui esta dissertação discutindo o desenvolvimento da mesma, destacando as contribuições trazidas e propondo trabalhos futuros.