

## Modelagem de aplicações web: da UML a IFML

VALESCA DO AMARAL NUNES<sup>1</sup>; LISANE BRISOLARA DE BRISOLARA<sup>2</sup>;  
MILENA ROTA SENA MARQUES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bacharelado em Ciência da Computação - UFPel – [vdanunes@inf.ufpel.edu.br](mailto:vdanunes@inf.ufpel.edu.br)

<sup>2</sup>Computação / CDTec – UFPel – [lisane@inf.ufpel.edu.br](mailto:lisane@inf.ufpel.edu.br)

<sup>2</sup>Computação / CDTec – UFPel – [mrsmarques@inf.ufpel.edu.br](mailto:mrsmarques@inf.ufpel.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o número de aplicações web (WebApps) tem aumentado, produzindo uma gama diversa de funcionalidades e conteúdo para um grande número de usuários finais. Muitos dos princípios, métodos e conceitos da Engenharia de Software podem ser aplicados ao desenvolvimento web, porém, o uso de uma abordagem diferenciada tem sido defendido por vários autores, como De Carvalho (2005) por exemplo, por ser mais apropriado às características específicas destes sistemas. Neste contexto, surge a Engenharia Web, mantendo a filosofia dominante da Engenharia de Software, mas com sutis diferenças no modo de condução das atividades.

No processo de Engenharia de Software, a utilização de modelos auxilia a compreender o sistema que será desenvolvido, proporcionando uma visualização lógica da aplicação, abstraindo detalhes e facilitando o projeto de sistemas complexos. A UML é uma linguagem padrão de modelagem, através da mesma podemos especificar, visualizar, construir e documentar informações primordiais para um processo intensivo de desenvolvimento de software (OMG, 2014).

No entanto, o projeto de WebApps requer a representação de aspectos particulares relacionados as dimensões, estrutural, de apresentação e de navegação (CONTE et al., 2005), as quais não são devidamente suportadas pela UML padrão. Estas especificidades, não presentes em softwares desktops, motivaram o estudo e propostas de metodologias de desenvolvimento de WebApps. No entanto, só recentemente um padrão foi definido pela OMG, a IFML (*Interaction Flow Modeling Language*) (IFML, 2014), visando a padronização das notações adotadas pelos desenvolvedores web. Como este padrão é novo, existem poucos trabalhos que discutem e avaliam o mesmo.

O objetivo deste trabalho é revisar abordagens para modelagem de sistemas web, bem como as notações adotadas, incluindo o padrão IFML. O trabalho está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta a fundamentação e a metodologia adotada na realização deste estudo, enquanto a Seção 3 discute as principais abordagens encontradas. Na Seção 4, as principais conclusões deste estudo são apresentadas e trabalhos futuros são delineados.

### 2. METODOLOGIA

Engenharia Web (WebE) é um processo dedicado a criar aplicações Web de qualidade destacando atividades técnicas e de gestão análogas a Engenharia de Software convencional, levando em conta as características especiais da web (PRESSMAN, 2006).

A WebE adota e abrange muitos princípios de Engenharia de Software, mas também incorpora muitas novas abordagens, metodologias, ferramentas, técnicas e diretrizes para atender aos requisitos exclusivos das aplicações web,

afinal o desenvolvimento de WebApps é significativamente diferente do desenvolvimento de software tradicional e contém muitos desafios adicionais (GINIGE et al., 2011).

Desta forma, usar o processo de Engenharia de Software para desenvolver WebApps pode ser difícil e inadequado (KIRDA et al., 2001), visto que a Engenharia Web inclui tarefas adicionais de análise de dados, estruturação da informação, gestão de navegação e organização de dados.

A metodologia empregada neste trabalho baseia-se na revisão bibliográfica, a qual inclui conceitos sobre a Engenharia Web e uma revisão dos trabalhos relacionados, com foco principalmente na modelagem das aplicações web.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo das últimas décadas, várias metodologias de desenvolvimento para aplicações web vêm sendo propostas, com intuito de formalizar o processo de desenvolvimento para esta plataforma. O processo conceitual, ou seja, a modelagem, é de grande expressividade nestas metodologias, dentre as principais estão: WAE (CONALLEN, 2002), UWE (KOCH; KRAUS, 2002), e ADM (DÍAZ et al., 2005). Dentre os esforços para definir notações para este domínio, destacam-se: WebML (Web Modeling Language) (CERI et al., 2000) (CERI et al., 2002) e a IFML, que é o resultado recente de um esforço de padronização.

A WebML provê uma abordagem para o desenvolvimento de WebApps, que inclui especificações gráficas e pode ser facilmente suportada por uma ferramenta CASE. A modelagem WebML permite a representação da estrutura de um sistema web em alto nível de abstração, sem se preocupar com detalhes de arquitetura, podendo ser usado principalmente em consultas de manutenção e evolução. Esta linguagem concede diferentes visões de um mesmo conteúdo, a partir da sua composição em páginas é possível separar o conteúdo de informação, de navegação e de apresentação.

Segundo Ceri et al. (2000), o projeto de uma aplicação em WebML deve representar suas características em termos de quatro abstrações ortogonais: modelo: Modelo Estrutural, Modelo Hipertexto, Modelo de Apresentação e de Personalização. O Modelo Estrutural representa o conteúdo de dados do site, em termos de entidades e relacionamentos. A WebML não se restringe a uma notação específica, mas é compatível com notações clássicas como diagramas de Entidades e Relacionamentos (ER) ou diagrama de classes da UML.

Já o Modelo de Hipertexto especifica a modelagem de navegação e da composição do site, descrevendo um ou mais documentos hipertextos que podem ser publicados no site. A composição que especifica quais páginas compoem o hipertexto e quais unidades de conteúdo compoem uma página específica. Navegação, representada através de links, expressa como as páginas e unidades de conteúdo são ligadas.

O Modelo de Apresentação representa o leiaute e a aparência gráfica das páginas, através de uma sintaxe XML (*eXtensible Markup Language*), independente do dispositivo de saída ou da linguagem final. E o Modelo de Personalização modela de forma explícita, os usuários ou grupos de usuários, para armazenamento de informações personalizadas.

A Figura 1 ilustra uma especificação de uma visão local de um site usando a linguagem gráfica WebML. Neste exemplo, o modelo hipertexto é composto por três páginas (retângulos tracejados) e é representado pelos submodelos de composição, que são aqueles internos as caixas pontilhadas e de navegação de

páginas, que são as flechas de uma página para outra. Cada página possui um conjunto de unidades (retângulos sólidos) que são exibidos em conjunto no site. Por exemplo, a página PáginaDisco reúne informações sobre um álbum e seu artista, esta contém uma unidade de dados (InfoDisco) que mostra as informações específicas do álbum, uma unidade de índice (ÍndiceFaixas) mostrando a lista de faixas do álbum e mais uma unidade de dados recipiente (InfoArtista), que contém informações pessoais sobre o artista do álbum. InfoDisco e InfoArtista estão ligadas por uma unidade intermediária direta (IrParaArtista) significando que InfoDisco se refere ao único artista que compôs o álbum que é mostrado na página. A unidade InfoArtista contém uma ligação de saída que leva a uma página contendo a lista de resenhas e um outro link que leva a uma unidade direta que aponta para dados biográficos do artista, também mostrados em uma página individual.

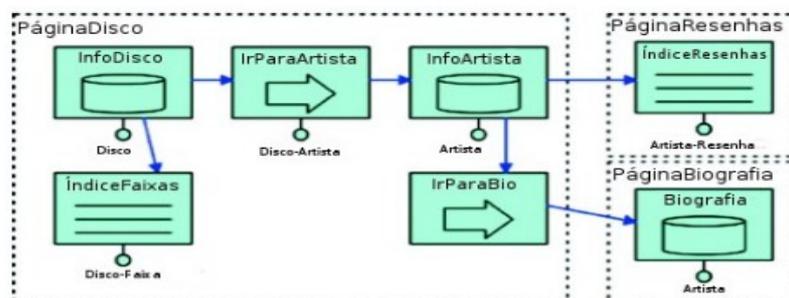


Figura 1: Exemplo de uma especificação WebML (composição e navegação) (CERI et al., 2000)

Segundo Wazlawick (2014) a IFML é uma extensão da UML, adequada para modelagem de interfaces, especialmente aquelas que fazem uso intensivo de dados, tais como os sistemas web. O padrão é fortemente inspirado pela abordagem de modelagem WebML. Um diagrama de IFML consiste em um ou mais recipientes de visualização de nível superior, os mesmos representam janelas de interface de usuário ou páginas web. Um recipiente de visualização pode conter componentes de vista, que podem conter parâmetros de entrada e saída e representam a publicação de conteúdo ou elementos de interface para a entrada de dados, por exemplo: formulários de entrada. Um recipiente de visualização e um componente de visualização ainda podem ser associados a eventos, para mostrar que apoiam a interação com o usuário. O desenvolvedor pode ainda, nestes diagramas IFML, adicionar referências a classes, métodos e outros artefatos UML (ROSSI, 2013).

O método de desenvolvimento IFML propõe a construção de cinco modelos, em ordem, para definir uma aplicação: Modelo Estrutural, de Derivação, de Composição, de Navegação e de Apresentação. O Modelo Estrutural representa a estrutura de dados e organização de dados, a WebML sugere o diagrama ER para definir o modelo estrutural, no entanto, o diagrama de classe UML pode ser utilizado para o mesmo objetivo. Já o Modelo de Derivação pode ser entendido como o conjunto de definições de atributos e associações derivadas que geralmente são definidas no modelo conceitual. O Modelo de Composição: inclui a definição de recipientes como agregados de componentes de visualização básicos, páginas e áreas. O Modelo de Navegação é onde os fluxos entre páginas e componentes de visualização são definidos, enquanto o Modelo de Apresentação é onde o posicionamento dos componentes de visualização na interface e sua aparência são definidos.

## 4. CONCLUSÕES

Este trabalho revisa abordagens para a modelagem de aplicações web estudando abordagens e notações adotadas e que ofereçam facilidades e uma cobertura dos aspectos específicos dos sistemas web como navegação, apresentação, dentre outros. Os modelos e notações propostos pela WebML são discutidos, visto que esta é a abordagem que mais se destaca. Este trabalho também revisa a IFML, que é uma extensão da UML, recentemente proposta e que tem como base a WebML. Este estudo está em fase inicial e para complementá-lo, como trabalhos futuros, serão realizados estudos de caso de modelagem visando demonstrar abordagens e discutir o poder de representação das notações adotadas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PRESSMAN , R. S. **Engenharia de Software**, São Paulo: McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda., 2006.

DE CARVALHO, A. F. P.; SILVA, J. C. A. Extending UWE to improve Web navigation project-a case study. **IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics**, v. 3, p. 2608-2613, 2005.

OMG. **Object Management Group**. Acessado em 20 jul. 2014. Disponível em: <http://www.omg.org/>

IFML. Flow Modeling Language. Acessado em 23 jul. 2014. Disponível em: <http://http://www.ifml.org/>

CONTE, T.; MENDES, E.; TRAVASSOS, G. H. Processos de desenvolvimento para aplicações web: Uma revisão sistemática. **11Th Brazilian Symposium on Multimedia and Web (WebMedia)**, v. 1, p. 107-116, 2005.

CERI, S.; FRATERNALI, P.; BONGIO, A. Web Modeling Language (WebML): a modeling language for designing Web sites. **Computer Networks**, [S.l.], v.33, n.1, p.137–157, 2000.

CERI, S.; FRATERNALI, P.; MATERA, M. Conceptual modeling of data-intensive web applications. **Internet Computing, IEEE**, [S.l.], v.6, n.4, p.20–30, 2002.

KIRDA, E.; JAZAYERI, M.; KERER, C.; SCHRANZ, M. Experiences in engineering flexible web services. **IEEE MultiMedia**, [S.l.], v.8, n.1, p.58–65, 2001.

ROSSI, G. Web modeling languages strike back. **IEEE Internet Computing**, [S.l.], v.17, n.4, p.4–6, 2013.

GINIGE, A.; MURUGESAN, S. The essence of web engineering. **IEEE MultiMedia**, v.8, n.2, p.22–25, 2001.

WAZLAWICK, R. S. **Object-Oriented Analysis and Design for Information Systems: Modeling with UML, OCL, and IFML**. [S.l.]: Elsevier, 2014.