

OntoEditor – Uma ferramenta Web para edição de ontologias

Leandro Henrique Mendonça de Oliveira^{1,2}, Sandra Maria Alúcio¹, Gladis Maria de Barcelos Almeida^{1,3}

¹ Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional – NILC – Universidade de São Paulo (USP)
– São Carlos – SP

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) – Embrapa Informática Agropecuária
– CNPTIA – Campinas – SP

³ Departamento de Letras – DL – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – São Carlos – SP
{leandroh,sandra}@icmc.usp.br, gladis_maria@power.ufscar.br

Abstract. *This paper presents the **OntoEditor**, a web ontology editor that implements folder-tree, hiberbolic and graph visualizations. It was created using several Web technologies; its main feature is the ontology visualization with different visual schemas. In addition, **OntoEditor** allows to edit ontologies via Internet and to convert ontologies from text format to visual format.*

Resumo. *Este artigo apresenta o **OntoEditor**, um editor de ontologias em ambiente Web que implementa as visualizações Arbórea (folder-tree), Hiperbólica (Hyperbolic Tree) e de Grafos. Desenvolvido sobre várias tecnologias da Web a principal vantagem do **OntoEditor** é a visualização de ontologias em diferentes esquemas visuais, bem como a possibilidade de edição via Internet e a conversão de ontologias em formato texto para visual.*

1. Introdução

Diversas linguagens, técnicas e ferramentas têm sido propostas para a organização de conhecimento e sua visualização na Web. Para organizar e representar o conhecimento, bem como estabelecer os mecanismos de análise e reconhecimento de suas relações, vários padrões já começam a ser estabelecidos, tais como o XML e o RDF [W3C, 2005, Ceri, et. al. 2000]. Da mesma forma, as interfaces de visualização de conhecimento na Web também são objetos de estudo e procuram dar soluções viáveis para o reconhecimento deste conhecimento. Nesse universo, as ontologias representam uma fonte de conhecimento que merece destaque, tanto pela sua representação quanto na visualização, pois abrigam os conceitos e suas relações de um determinado domínio de conhecimento. Outro aspecto fundamental das ontologias se refere à possibilidade de herança múltipla, na qual um “conceito filho” pode estar ligado a mais de um “conceito pai”, permitindo que um determinado conceito possa se localizar em mais de uma “classe de conceitos”. Este aspecto motiva o uso de grafos direcionados para representar ontologias, já que seu uso permite a ocorrência indeterminada das relações polivalentes entre os conceitos.

Existem vários editores de ontologias que além de sua edição permitem sua visualização. Exemplos desses editores são: *Protégé* [Noy, et. al. 2002], o *OntoEdit* [Staab and Maedche, 2001], o *Inxight StarTree* [Inxight, 2005], o *TreeBolic Generator* (<http://treebolic.sourceforge.net/en/home.htm>) e o *HyperEditor*¹. Os dois primeiros editores citados acima são ferramentas que implementam a

¹ O HyperEditor é desenvolvido pela Embrapa Informática Agropecuária (www.cnptia.embrapa.br).

visualização de ontologias na forma *folder-tree*. Nesse tipo de visualização, quando um nó é selecionado, seu conteúdo é apresentado à direita da seleção, e assim sucessivamente até o último nível da hierarquia (nó folha). Os editores *Protégé*, *StarTree*, *TreeBolic Generator* e *HyperEditor* apresentam a visualização da ontologia na forma de árvore hiperbólica (*Hyperbolic Tree*) [Lamping, et. al. 1995]. Esta visualização representa hierarquias através de um *layout* radial disposto em um plano hiperbólico mapeado para um plano de duas dimensões. Para a visualização em grafos, o conjunto de bibliotecas *TouchGraph* (<http://www.touchgraph.com/>) é um bom exemplo, já que implementa uma característica de fundamental importância para representar ontologias quando se considera a possibilidade polissêmica dos conceitos representados.

Este trabalho apresenta as funcionalidades do **OntoEditor**², uma ferramenta para edição de ontologias em ambiente Web, que implementa as visualizações *folder-tree*, hiperbólica e de grafos. As principais contribuições deste trabalho são: 1) um visualizador de ontologias cuja interface Web combina a flexibilidade das visualizações em árvore hiperbólica e grafos, 2) a capacidade de converter a estrutura de uma ontologia no formato texto em estruturas de visualização e 3) a flexibilidade de estar acessível via Internet.

2. O Ambiente de Trabalho do OntoEditor

Todas as funcionalidades do ambiente de trabalho do **OntoEditor** baseiam-se no paradigma de navegação da Web, tornando-se um ambiente de trabalho familiar aos usuários da Internet. A área de trabalho do **OntoEditor** (Figura 1) é dividida em três partes: A primeira parte (1), é o menu de opções do Editor. A ação de cada opção do menu é aberta na segunda parte (2), e estará disponível para o usuário executar suas tarefas de: seleção, exclusão, criação e visualização de ontologias. A terceira e última parte (3), é usada para mostrar a estrutura *folder-tree* de uma ontologia, servindo também para seleção dos nós da ontologia nas atividades de edição.

2.1. Descrição das Funções dos Menus

Há quatro opções no menu: *Nova Ontologia*, *Abrir Ontologia*, *Excluir Ontologia* e *Visualizar Ontologia*. Ao clicar em *Nova Ontologia* o usuário pode criar uma “nova ontologia”, preenchendo um formulário que lhe é oferecido e submetendo um arquivo (*upload*) em formato texto que contém a estrutura da ontologia. Uma vez criada a ontologia, o restante dos menus passam a ter suas tarefas específicas válidas.

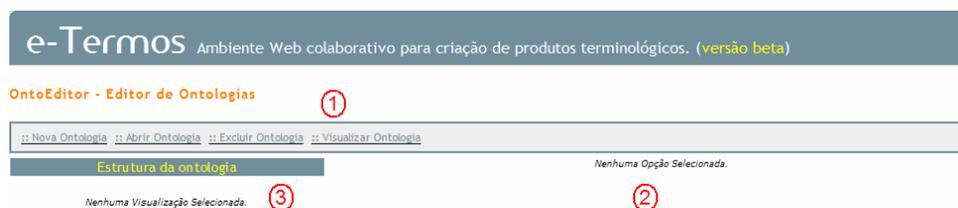


Figura 1 – Área de trabalho do OntoEditor

Ao clicar em *Abrir Ontologia*, é mostrado ao usuário um campo de seleção para que a ontologia desejada seja escolhida. Na parte 3, a partir da visualização *folder-tree*, o usuário pode navegar pelos nós, por meio das ações de “*abrir*” e “*fechar*”, clicando no sinal de (+) ou (-); além de poder editar um determinado nó clicando sobre ele, cujos dados são mostrados na parte 2 da área de trabalho, juntamente com as opções: 1) *Alterar Nó*, 2) *Excluir Nó*, 3) *Incluir Novo Nó* e 4) *Criar Novo Link*. Tais opções permitem ao usuário editar o nó selecionado, podendo alterar seus dados de registro, excluí-lo, inserir um novo nó a partir dele e criar um novo link (ligação para outro nó). Na interface de *alteração* o usuário

² O **OntoEditor** é parte integrante do **e-Termos** (www.nilc.icmc.usp.br/etermos) um Ambiente Web Colaborativo para criação de produtos terminológicos.

pode editar todos os campos do nó selecionado, inclusive a *cor do nó* e do *texto*, mostrados nas visualizações. Caso o nó selecionado possua nós filhos, suas cores também pode ser alteradas recursivamente. Na interface de *exclusão*, ao tentar excluir um determinado nó, o **OntoEditor** alerta o usuário sobre a existência de *links* (filhos e pai) do nó que deseja excluir. Isso porque, na versão atual, a exclusão de um nó que possui filhos somente pode ser efetuada se seus filhos possuírem outros nós pais, pois em alguns casos a exclusão de um determinado nó faz com que outros nós hierarquicamente subordinados fiquem órfãos, deixando a ontologia inconsistente. A interface de *inclusão* de novo nó exige que o usuário preencha os dados de registro do nó, que sempre será incluído como filho do nó selecionado. A *criação de um novo link* apresenta uma interface onde o usuário escolhe um determinado nó da ontologia que deseja ligar ao nó selecionado.

Ao clicar em *Excluir Ontologia* o usuário deve selecionar a ontologia que deseja excluir. Essa tarefa deve ser feita com cuidado pelo usuário, pois sua ação exclui toda a estrutura da ontologia e seus arquivos fontes. Por sua vez, ao clicar em *Visualizar Ontologia*, o usuário tem a opção de visualizar uma determinada ontologia de três maneiras: 1) a visualização *folder-tree* 2) visualização hiperbólica e 3) visualização em grafos. Uma vez selecionada a ontologia, o **OntoEditor** abre automaticamente a visualização *folder-tree* na parte 3 do ambiente de trabalho. Para as visualizações hiperbólica e de grafos, o usuário deve clicar nos botões **Visualizar Hiperbólica** e/ou **Visualizar Grafos**, respectivamente. Ao clicar em um destes botões, uma nova janela do *browser* é aberta contendo a estrutura da ontologia no formato de visualização desejado.

2.2. As Visualizações de Ontologia no OntoEditor

A visualização *folder-tree* é a mais conhecida na literatura e representa a estrutura hierárquica da ontologia em forma de árvore que se expande da esquerda para a direita. A quantidade de ramificações e, conseqüentemente, a quantidade dos nós da árvore que representa a ontologia no **OntoEditor** é ilimitado, podendo existir quantos níveis forem necessários. A Figura 2 mostra a visualização *folder-tree*.

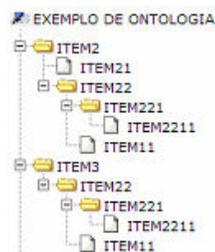


Figura 2 – Parte da visualização *folder-tree* para uma ontologia exemplo

A visualização hiperbólica baseia-se na técnica *foco+contexto*, que destina maior espaço para o nó que está em foco e mostra o contexto (outros nós ao redor do nó focado) com tamanho progressivamente reduzido à medida que se distancia do foco. A hierarquia é traçada em um plano hiperbólico e este é mapeado em uma elipse. Nesta visualização, cada nó da ontologia possui os seguintes dados: *Nome do Nó*, *URL*, endereço acessado quando ocorre o duplo clique sobre o nó, *Hint*, um texto “dica” que armazena dados adicionais do nó naquele contexto da ontologia, a *Cor do Texto* e a *Cor do Nó*. Esta visualização também oferece um serviço de busca textual para localização de nós, que marca o caminho em vermelho desde a raiz até os nós que contêm a expressão de busca. A Figura 3 mostra um exemplo da visualização hiperbólica.

A visualização em grafos no **OntoEditor** apresenta as ontologias no formato de grafos interativos e direcionados, possibilitando a navegação em grandes estruturas ontológicas e a exploração das características das ontologias na própria visualização. Igualmente à visualização hiperbólica, cada nó da ontologia possui cinco campos: *Nome Nó*, *Cor do Texto*, *Cor do Nó*, *URL* e *Hint*. A Figura 4 mostra um exemplo da visualização em grafos. Os controles da visualização (barras de rolagem e operações de

Zoom, *Rotate* e *Locality*) podem ser utilizados para facilitar a navegação. Adicionalmente, a edição da ontologia pode ser realizada dando um duplo clique sobre o um determinado nó, semelhante à edição ocorrida na visualização *folder-tree*.

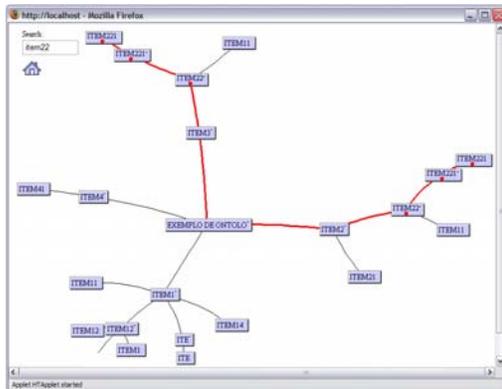


Figura 3 - Visualização hiperbólica de uma ontologia exemplo

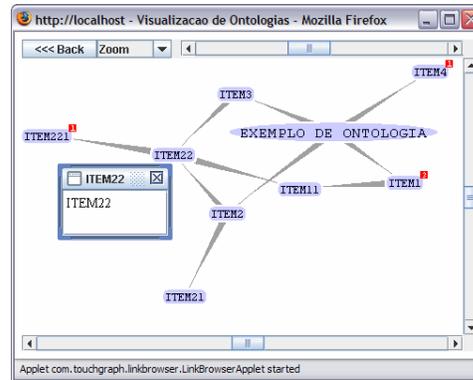


Figura 4 - Visualização em Grafos de uma ontologia exemplo

3. Conclusão e Trabalhos Futuros

A implementação do **OntoEditor** em ambiente Web exigiu um estudo da viabilidade e uso de um conjunto de diversas tecnologias de desenvolvimento Web, que juntos pudessem trabalhar de maneira transparente e útil para o usuário. Contudo, ainda existem diversas atividades pertencentes ao processo de edição de ontologias que o **OntoEditor** não contempla, e que, outras ferramentas e/ou software de mesmo propósito, como: *Protégé*, *Inxight StarTree*, *HyperEditor* e *TreeBolic Generator* já fornecem.

Entretanto, como primeira versão, salientamos que as principais vantagens do **OntoEditor** são: 1) a possibilidade de visualizar a estrutura de uma ontologia via Web no formato árvore hiperbólica e de grafos e 2) a capacidade de converter a estrutura de uma ontologia a partir de um formato texto (TXT) em estruturas de visualização a partir de uma operação de *upload*. Assim, acreditamos que o **OntoEditor** é uma valiosa ferramenta Web de visualização de ontologias, e sugerimos os seguintes melhoramentos para as próximas versões: 1) implementar o controle de versões de uma mesma ontologia; 2) adicionar a possibilidade de definição do tipo de relação existente entre os nós; 3) incluir as opções de edição de um nó de maneira “*on-line*” nas próprias visualizações e 4) implementar um *parser* que possa ler como entrada de ontologia um arquivo OWL, bem como exportar as ontologias neste formato, por ser um dos formatos mais utilizados ultimamente.

Referências

- W3C, 2005. “The World Wide Web Consortium (W3C). Extensible Markup Language (XML)”. <http://www.w3.org/XML>.
- Ceri, S., Fraternali, P. e Paraboschi, S. “XML: Current Developments and Future Challenges for the Database Community”. Proc. EDBT Conf., LNCS 1777, Springer- Verlag, 2000.
- Lamping, J., Rao, R. e P. Pirolli. “A Focus+Context Technique Based on Hyperbolic Geometry for Visualizing Large Hierarchies”. Proc. ACM SIGCHI Conf. on Human Factor in Computing System, 1995.
- Inxight, 2005. INXIGHT SOFTWARE INCORPORATED. “Inxight Star Tree”. Disponível em: http://www.inxight.com/products/oem/star_tree/
- Noy, N. F., Sintek, M., Decker, S., Crubezy, M., Fregerson, R. W. e Musen, M. A. “Creating semantic Web contents with Protégé-2000”. IEEE Intelligent Systems, 16 (2):60-71, 2002.