

Um modelo de notações customizáveis para representação de ontologias

Wander Almeida Limeira¹, Dilvan de Abreu Moreira¹

¹Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, (USP)
São Carlos – SP – Brazil

Abstract. *Some studies have shown that the ontology editors have several limitations to represent the knowledge of domain experts. The objective of this work is the improvement of the visual interfaces of ontology editors, suggesting a model of customizable notations. The present work is developed in partnership with Embrapa Meio Ambiente. Domain experts from the Embrapa Meio Ambiente will provide the necessary support for data collection and validation of the proposal.*

Resumo. *Estudos em ferramentas para edição de ontologias apontam diversas limitações para representação do conhecimento de especialistas de domínio. Este trabalho tem como foco o aperfeiçoamento das interfaces visuais dos editores de ontologias, sugerindo um modelo de notações customizáveis. O presente trabalho é desenvolvido em parceria com a Embrapa Meio Ambiente, sendo os especialistas de domínio o público alvo para coleta de dados e validação da proposta.*

1. Introdução

[Gruber 1993] afirma que a ontologia é uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada. Ontologias descrevem os conceitos e também os relacionamentos que há entre esses conceitos e podem ser usadas como instrumento computacional para representação de conhecimento de diversos domínios. Nesse sentido as ontologias têm um papel importante na modelagem de conhecimento por especialistas.

Como linguagem padrão, a Ontology Web Language (OWL) foi criada pelo World Wide Web Consortium (W3C) e também é apontada pela comunidade como um importante instrumento para o fortalecimento da Web Semântica, possuindo como uma das principais características seu bom nível de expressividade.

Representar de forma simplificada, conceitos presentes na OWL não é uma tarefa simples em um editor de ontologias.

Para auxiliar os projetistas de novas ferramentas, estudos em Visualização de Informações tem criado técnicas capazes de auxiliar na análise e compreensão dos conjuntos de dados presentes nas ontologias. Técnicas de visualização são baseadas em mecanismos de representação visual e de interação que permitem ao usuário manipular os elementos dessa representação de modo a melhor compreender o conjunto de dados ali representado [Freitas et al. 2001].

2. Problema de Pesquisa

Existem diversas ferramentas capazes de criar visualizar e editar ontologias. Foram analisadas durante este trabalho as principais ferramentas WEB disponíveis para edição de

ontologias em OWL. Muitas dessas ferramentas possuem diversas limitações, sendo que grande parte dessas ferramentas possuem pouco ou nenhum nível de customização, não permitindo uma maior flexibilização na apresentação dos conceitos contidos no grafo.

Uma revisão sistematizada realizada por [Netto and Lima 2017], identificou que há a necessidade do desenvolvimento de novas pesquisas em visualização de ontologias, sendo os principais campos de investigação:

- Visualização de ontologias complexas;
- Ferramentas para usuários leigos em ontologias;
- Estudos de usabilidade e de requisitos de usuários;
- Contribuição cognitiva para usuários.

3. Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo contribuir com o desenvolvimento de técnicas para visualização de ontologias. A principal técnica adotada é o uso de notações customizáveis.

4. Objetivos Específicos

Tendo como meta o objetivo proposto, os seguintes objetivos específicos devem ser alcançados:

- Definir uma arquitetura de notações customizável (cores, formas, dimensão, etc);
- Elaborar um modelo de representação junto aos especialistas de domínio, baseado na arquitetura definida;
- A construção de um editor capaz de ser integrado aos SADs existentes;
- Demonstrar que o uso do editor e das notações permitem aos especialistas de domínio obter ganhos na visualização de ontologias.

5. Trabalhos relacionados

Devido ao escopo reduzido do artigo nas duas próximas subseções, será descrito de forma sucinta as principais ferramentas relacionadas ao escopo desse trabalho.

5.1. VOWL

A notação visual para ontologias OWL denominado VOWL, define uma linguagem visual para representação de ontologias. Os componentes do VOWL são formados por um conjunto básico de blocos que consideram formas e cores distintas para representar diferentes aspectos dos elementos da OWL [Lohmann et al. 2014]. A WebVOWL é uma aplicação web para visualização de ontologias que faz uso das notações definidas pela VOWL [Lohmann et al. 2015].

5.2. OWLGrEd

OWLGrEd é uma ferramenta Web para visualização e edição de ontologias utilizando notações baseadas em UML [Liepinš et al. 2014]. Os elementos gráficos são renderizados utilizando o elemento Canvas do HTML em conjunto com a biblioteca KineticJS.

6. SAD

Os SADs (Sistemas de Apoio à Decisão) pertencem a um conjunto de sistemas direcionados ao planejamento estratégico, auxiliando na tomada de decisão.

SADs são sistemas que permitem comparar, analisar, simular e apoiar a seleção de alternativas com base na geração de cenários que envolvem variáveis relacionadas a um domínio [Heinzle et al. 2017]. Os SADs permitem aos especialistas de domínio modelar seu conhecimento.

6.1. Sistema de Apoio à Decisão SustenAgro

O SAD SustenAgro é uma instanciação do *Framework Decisioner* no qual foi desenvolvido para suportar esses sistemas. Ele possui uma ontologia de domínio de avaliação de sustentabilidade da produção de cana-de-açúcar na região centro-sul do Brasil. Esta ontologia representa conceitos como: indicadores, componentes de indicadores, índices, dimensões da sustentabilidade, recomendações e o método de avaliação [Suarez 2017].

6.2. Sistema de Apoio à Decisão Nano

O método GMP-RAM *Risk Assessment Method for Genetically Modified Plants* foi desenvolvido para que fosse possível avaliar a segurança de plantas geneticamente modificadas em relação a saúde humana e ao meio ambiente [de Jesus et al. 2006].

Os sistemas de apoio a decisão SustenAgro e Nano e as ontologias associadas servirão como estudos de caso para este trabalho e permitirão estabelecer uma metodologia de desenvolvimento da ferramenta.

7. Visualização de informação

Técnicas de visualização são baseadas em mecanismos de representação visual e de interação que permitem ao usuário manipular os elementos dessa representação de modo a melhor compreender o conjunto de dados ali representado [Freitas et al. 2001]. As técnicas de visualização de informação permitem uma abstração do conjunto de informações proporcionando também uma organização desse conjunto mediante algum critério do usuário.

8. Visualização de ontologias

Segundo [Katifori et al. 2007] uma ontologia deve ser exibida de forma que o usuário possa sem esforço identificar as seguintes informações:

- Classes: devem ser visualizadas de maneira inteligível;
- Instâncias: representá-las como nós conectados a classe nem sempre é eficaz devido ao seu grande número.
- Taxonomia (relações Isa): são relações de herança entre as classes. O sistema deve ao menos fornecer uma representação hierárquica da ontologia;
- Herança múltipla: não são fáceis de representar em combinação com uma representação eficaz da taxonomia;
- Relações: outras relações entre classes que não pertencem a taxonomia, são difíceis de serem representadas;
- Propriedades: as propriedades associadas a uma entidade são também de muita importância na representação.

Várias características da OWL serão analisadas durante o desenvolvimento deste trabalho, de modo que seja possível compreender melhor propriedades tais como: owl:inverseOf, owl:sameAs, owl:unionOf, owl:complementOf, etc.

9. Método de Pesquisa

Este trabalho apresenta a pesquisa em andamento a nível de Mestrado no programa de pós-graduação em ciências de computação e matemática computacional (PPG-CCMC) do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC-USP).

Várias atividades já foram concluídas dentro do programa, tais como a integralização dos créditos, o exame de proficiência em língua inglesa e também a elaboração e apresentação do exame de qualificação, dentre outros.

Também estão previstas as seguintes atividades de pesquisa:

1. Identificar o estado da arte para os editores de ontologias OWL disponíveis na plataforma Web;
2. Desenvolvimento dos artefatos de software;
3. Estudos comparativos de editores de ontologia;
4. Elaboração do modelo de notações customizáveis;
5. Integração aos SADs existentes;
6. Estudos de caso Sustenagro e Nano.

Os estudos de caso deverão ser conduzidos de modo que os experimentos sejam realizados com usuários especialistas e não especialistas em ontologias. Essas avaliações serão conduzidas em diferentes etapas do desenvolvimento e servirão como base para formular um estudo comparativo contendo as características observacionais dos grupos. Nessas avaliações, serão utilizadas técnicas como entrevistas individuais, podendo estas serem realizadas presencialmente ou à distância, e também a observação de tarefas realizadas por esses usuários.

10. Proposta e Resultados

Propõe-se a construção de um modelo de notações customizável baseado em regras, para que se possa representar graficamente as seguintes características:

- Forma do elemento;
- Cor do elemento;
- Dimensão do elemento;
- Cor para padrões nos dados;
- Cor para grandes ou pequenas quantidade de instâncias nos dados;
- Texto das ligações;
- Etc.

O desenvolvimento da ferramenta já alcançou alguns resultados, no qual serão apresentados logo em seguida.

O especialista de domínio poderá criar regras personalizadas para representar determinadas classes ou subclasses presentes na ontologia. Na Figura 1 é possível visualizar a aba que permite a criação desses comportamentos visuais para cores dos elementos.

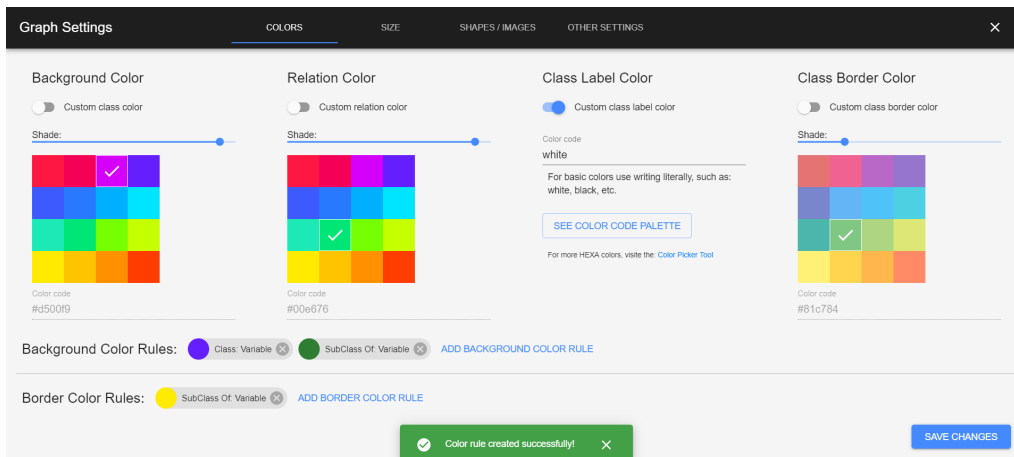


Figura 1. KGWE - Configurações personalizadas de cores

Há também opção para customização das dimensões dos elementos contidos no grafo. A customização pode ser feito de forma genérica como a seguinte afirmação: "Aplique a cor azul para todos os círculos que forem renderizados" ou então de forma personalizada por meio de regras, tais como: "Aplique a cor verde para o nó que contenha o nome Carro" ou ainda "Aplique a cor vermelho para todos os elementos que são subclasses de Veículo".

O resultado das customizações podem ser visualizados na Figura 2.

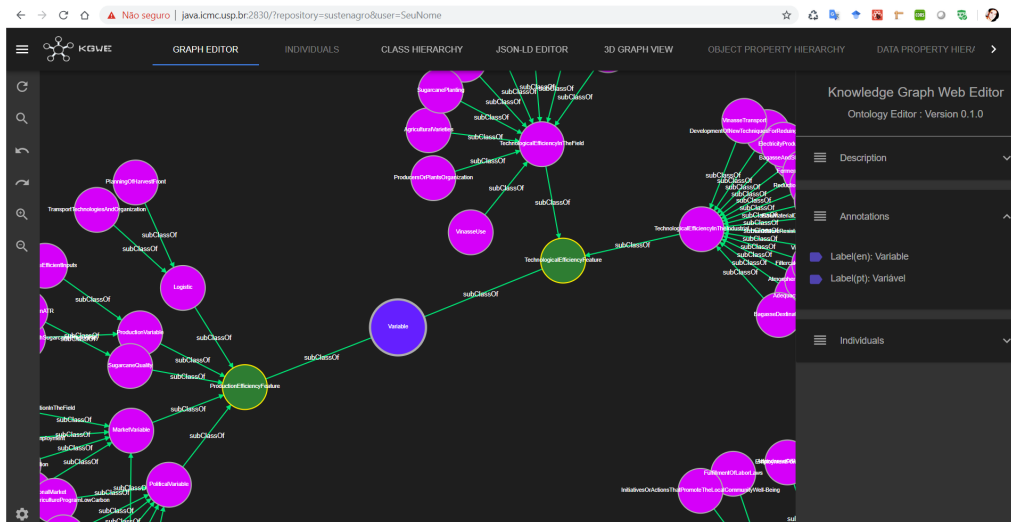


Figura 2. KGWE - Renderização utilizando customização de cores e tamanhos

O editor permite também a customização com imagens (JPG, PNG...) personalizadas para cada classe (nó), permite também a substituição dos textos presentes nos links por meio de regras. O especialista poderá caso queira, realizar filtragem para exibição dos nós pelo método de vizinhança, selecionando o nível de relações no qual deve ser exibido no grafo.

Todas as informações carregadas visualmente no Frontend são trazidas diretamente da triplestore (GraphDB) por meio de uma API, ambos construídos com a lingua-

gem Kotlin, utilizando para o frontend a biblioteca REACT e componentes do MaterialUI. Para que fosse possível criar uma representação manipulável da ontologia, foi utilizado a biblioteca javascript D3, em um layout gráfico direcionado por força.

Pretende-se também que a ferramenta gere um relatório completo das customizações e até mesmo a exportação desses padrões.

Aqui: <https://bit.ly/2LjznXJ> encontra-se maiores detalhes da ferramenta em uso.

11. Conclusão

Foi apresentado neste artigo um resumo do trabalho no qual está sendo desenvolvido durante o programa de pós-graduação. Foi proposto um modelo para que os editores de ontologias se tornem mais eficientes e também eficazes para representação do conhecimento de especialistas de domínio. Com base no que foi proposto, foi criado um editor de ontologias denominado Knowledge Graph Web Editor (KGWE), no qual está atualmente em estágio de desenvolvimento. Várias funcionalidades já estão disponíveis para avaliação pelos especialistas de domínio.

Referências

- de Jesus, K. R. E., Lanna, A. C., Vieira, F. D., de Abreu, A. L., and de Lima, D. U. (2006). A proposed risk assessment method for genetically modified plants. *Applied Biosafety*, 11(3):127–137.
- Freitas, C. M. D. S., Chubachi, O. M., Luzzardi, P. R. G., and Cava, R. A. (2001). Introdução à visualização de informações. *Revista de informática teórica e aplicada. Porto Alegre. Vol. 8, n. 2 (out. 2001), p. 143-158.*
- Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowl. Acquis.*, 5(2):199–220.
- Heinzle, R., Gauthier, F. A. O., and Fialho, F. A. P. (2017). Semântica nos sistemas de apoio a decisão: o estado da arte. *Revista da UNIFEPE*, 1(8):225–248.
- Katifori, A., Halatsis, C., Lepouras, G., Vassilakis, C., and Giannopoulou, E. (2007). Ontology visualization methods—a survey. *ACM Comput. Surv.*, 39(4).
- Liepinš, R., Grasmanis, M., and Bojars, U. (2014). Owlged ontology visualizer. In *Proceedings of the 2014 International Conference on Developers*, volume 1268, pages 37–42.
- Lohmann, S., Link, V., Marbach, E., and Negru, S. (2015). WebVOWL: Web-based visualization of ontologies. In *Proceedings of EKAW 2014 Satellite Events*, volume 8982 of *LNAI*, pages 154–158. Springer.
- Lohmann, S., Negru, S., Haag, F., and Ertl, T. (2014). Vowl 2: User-oriented visualization of ontologies. In *International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management*, pages 266–281. Springer.
- Netto, C. M. and Lima, G. Â. (2017). Visualização de ontologias: estudos e perspectivas. *Informação & Sociedade*, 27(3).
- Suarez, J. F. G. (2017). Ontologias e dsls na geração de sistemas de apoio à decisão, caso de estudo sustenagro. Master’s thesis, Universidade de São Paulo.