



VI Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica
VI EnICT
ISSN: 2526-6772
IFSP – Câmpus Araraquara
21 e 22 de outubro de 2021



Desenvolvimento de Serviço Web para Consultas a Ontologia sobre Termos da Área de Mecânica

RAUL PIO BARRETO REAL DIAS¹, CRISTIANE AKEMI YAGUINUMA²

¹ Discente de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de sistemas, bolsista PIBIFSP, IFSP Campus Araraquara, raul.pio@aluno.ifsp.edu.br

² Docente do Instituto Federal de São Paulo – Câmpus Araraquara, cristiane.yaguinuma@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Sistemas de Informação – 1.03.03.04-9

RESUMO: Cursos técnicos profissionalizantes caracterizam-se por conter um vocabulário específico que deve ser interpretado corretamente para o emprego de uma determinada técnica. Para estruturar e organizar os termos, conceitos e relacionamentos de um domínio de conhecimento, ontologias podem ser utilizadas para facilitar a comunicação tanto entre humanos quanto entre sistemas computacionais. Neste contexto, o presente projeto visa desenvolver um serviço web para permitir o acesso a uma ontologia sobre termos da área de mecânica utilizados no Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio. Por meio do serviço web, aplicações computacionais poderão acessar a ontologia para indexar documentos, objetos de aprendizagem do curso e permitir consultas considerando os termos, traduções e definições presentes na ontologia. Como resultados iniciais, foi desenvolvido um protótipo de serviço web que permite consultar a definição de um termo na ontologia, utilizando tecnologias OWL API e REST. Desta forma, pretende-se expandir o protótipo de serviço web, contribuindo para o desenvolvimento de aplicações computacionais, em diversas plataformas e linguagens de programação, que acessem a ontologia para apoiar atividades da área de mecânica.

PALAVRAS-CHAVE: ontologias, serviço web, termos da área de mecânica, *Application Programming Interface* (API).

INTRODUÇÃO

Tendo em vista uma gama gigantesca de informações atualmente, há a necessidade de organizar e formalizar esses dados. Buscando abstrair e gerenciar informações, uma ontologia pode ser utilizada para essa finalidade. Para a Ciência da Computação, uma ontologia é definida como um conjunto de primitivas representacionais com as quais é possível modelar um domínio de conhecimento (GRUBER, 2009).

Para organizar conceitos e definições de importância para o Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio, foi desenvolvido um glossário trilingue em português, espanhol e inglês (REIS; DANTAS, 2018). O glossário foi produzido no formato de texto, apropriado para ser lido por seres humanos, mas, pouco significa ao ponto de ser interpretado por aplicações computacionais. Para tratar essa limitação, uma ontologia foi desenvolvida a partir do glossário (PIZA; YAGUINUMA, 2020), com a finalidade de organizar, formalizar e tornar esses dados interpretáveis por um computador.

Considerando o potencial da ontologia para apoiar a indexação de bibliografias, materiais didáticos, trabalhos de graduação e pesquisas realizadas no contexto do curso, é importante disponibilizar uma API (*Application Programming Interface*) para que aplicações computacionais acessem a ontologia e implementem tais funcionalidades. Como essas aplicações podem ser desenvolvidas em plataformas diversas (*web, mobile, desktop*) e em linguagens de programação variadas, é interessante disponibilizar a API por meio de tecnologias que não restrinjam o desenvolvimento para uma plataforma ou linguagem de programação específica. Considerando tais requisitos, é apropriado o desenvolvimento desta API como um serviço web, que promove a portabilidade e a reusabilidade de software (DEITEL; DEITEL, 2009). Serviços web são independentes de plataforma e linguagem, permitindo a colaboração entre aplicações sem a preocupação de compatibilidade

entre tecnologias de hardware, software e de comunicação. Seguindo esta tendência, empresas como Amazon, Google e Microsoft têm adotado serviços web para disponibilizar diversas aplicações aos seus parceiros (DEITEL; DEITEL, 2009).

Neste sentido, o presente projeto visa desenvolver um serviço web para permitir o acesso à ontologia sobre termos da área de mecânica utilizados no Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio. Assim, o serviço web permitirá um acesso a essa ontologia independente de plataforma, sendo possível utilizar diversas linguagens de programação diferentes para utilizar a ontologia por meio da web.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Gruber (2009), uma ontologia é definida como um conjunto de primitivas representacionais com as quais é possível modelar um domínio de conhecimento. De modo geral, tais primitivas são hierarquias de conceitos, atributos, relacionamentos, indivíduos e restrições, que descrevem o conhecimento de um determinado domínio de modo consensual e compartilhado (GRUBER, 2009). Por representarem o significado dos conceitos e dos relacionamentos de um domínio, ontologias têm sido utilizadas em diversas aplicações para facilitar a comunicação tanto entre humanos quanto entre sistemas computacionais (USCHOLD; GRUNINGER, 2004).

Para desenvolver um serviço web que permita o acesso a uma ontologia, foi realizada uma pesquisa bibliográfica a respeito de serviços web. Segundo Deitel e Deitel (2009), “um serviço web é um componente de software armazenado em um computador, que pode ser acessado via chamada de métodos por uma aplicação [...] por meio de uma rede”. Os serviços web podem ser de dois tipos, sendo eles SOAP e REST.

O SOAP (*Simple Object Access Protocol*) é um protocolo pelo qual é possível criar, por meio de API's, um serviço web. De acordo com Deitel e Deitel (2009) O modelo SOAP é um protocolo independente de plataforma que utiliza o XML a fim de facilitar remotamente as chamadas de método, que geralmente são feitas sobre o HTTP. Desse modo, cada solicitação e resposta, segundo Deitel e Deitel (2009) é ‘empacotada’ em uma mensagem no formato SOAP, que é um XML que possui todas as informações necessárias para que o serviço web consiga interpretar a mensagem.

O REST (*Representation State Transfer*) de acordo Deitel e Deitel (2009) é definido como não um protocolo, mas sim um estilo arquitetural para implementar serviços Web. Diferente do SOAP que é um protocolo baseado estritamente em XML, o REST é uma arquitetura que, apesar de não ser um padrão, sua implementação em serviços Web utilizam padrões como HTTP, XML e JSON (*JavaScript Object Notation*) (DEITEL; DEITEL, 2009). Além disso, de acordo com Deitel e Deitel (2009) cada uma das operações de um serviço Web do tipo REST pode ser identificada facilmente por meio de um URL e, portanto, quando recebe uma solicitação sabe rapidamente qual operação deverá executar.

METODOLOGIA

Primeiramente, foi realizada revisão bibliográfica para o entendimento de conceitos e tecnologias sobre serviços web e ontologias. Também foram realizados treinamentos *on-line* sobre desenvolvimento de serviços web.

Na sequência, realizaram-se estudos envolvendo a ontologia sobre termos da área de mecânica utilizados no Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio (PIZA; YAGUINUMA, 2020). A ontologia distribui as disciplinas da área de mecânica em classes e possui diversos indivíduos, que são os termos ligados a essas disciplinas, propriedades de objeto e de tipos de dados que os conectam. Além disso, muitos de seus termos possuem traduções para espanhol e inglês e alguns contam com definições detalhadas e a referência de suas fontes.

Para desenvolver aplicações que acessam ontologias, foram realizados estudos sobre Apache Jena API (JENA, 2021) e OWL API (HORRIDGE; BECHHOFER, 2011). Foram desenvolvidos programas em Java que acessam a ontologia sobre termos da área de mecânica com o objetivo de consultar termos e suas respectivas definições.

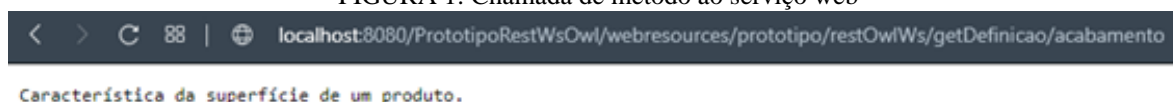
A partir dos conhecimentos adquiridos, realizou-se o desenvolvimento de um protótipo inicial de serviço web consultando a ontologia, que recebe como parâmetro o termo (indivíduo) a ser buscado e retorna sua definição, ou seja, obtém a definição de um determinado termo. O protótipo demonstrou funcionar

corretamente e servirá como base para criação do serviço web. A próxima seção descreve mais detalhes sobre os resultados do protótipo desenvolvido.

RESULTADOS

Com base nos estudos e conhecimentos adquiridos foi possível desenvolver um protótipo de uma chamada a um serviço web capaz de acessar os dados presentes na ontologia. O serviço web foi desenvolvido no modelo REST, utilizando o servidor Glassfish e tem como parâmetro o nome de um indivíduo na ontologia e, como retorno, envia as informações presentes nessa ontologia. Para acessar a ontologia a partir do Java foi utilizada a OWL API que permite essa funcionalidade. A Figura 1 exemplifica uma chamada e retorno de método por meio do navegador de internet.

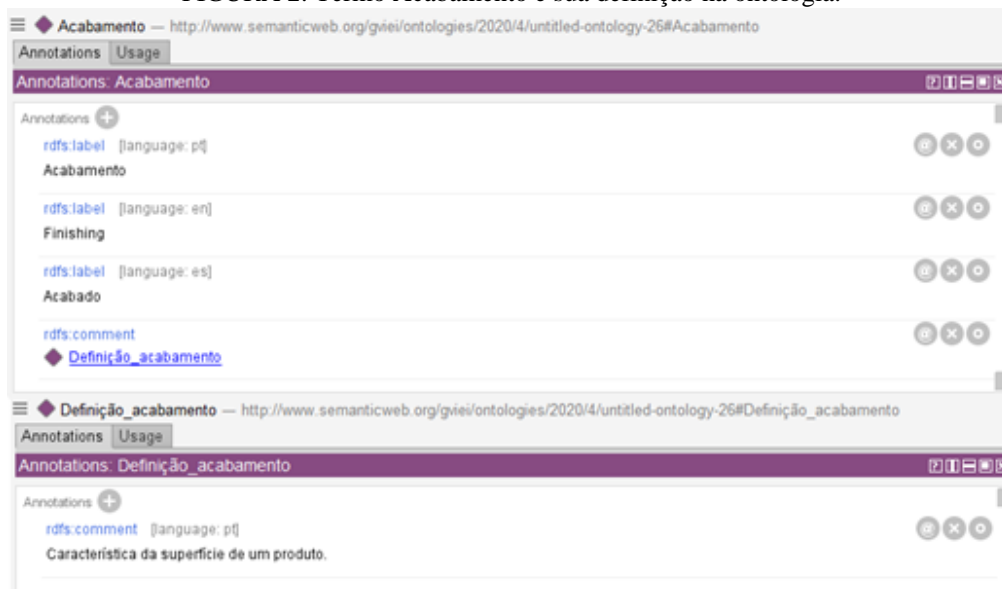
FIGURA 1: Chamada de método ao serviço web



Fonte: próprio autor.

A Figura 1 exemplifica como é a chamada de um método no serviço web do tipo REST, o qual possui no corpo do HTTP o servidor, no caso "localhost8080", o nome do projeto do serviço web "PrototipoRestWsOwl", em seguida o caminho da aplicação "webresources", o caminho da classe "prototipo/restOwlWs" e, por fim, o caminho do método requisitado e seu parâmetro "getDefinicao/acabamento". Neste caso, na Figura 1, o método identificado por "getDefinicao" recebe o termo (indivíduo) "acabamento" e retorna sua definição "Característica da superfície de um produto" no formato JSON. A Figura 2 ilustra como esses dados estão organizados na ontologia.

FIGURA 2: Termo Acabamento e sua definição na ontologia.



Fonte: Piza e Yaguinuma (2020).

Na Figura 2, os indivíduos que são dotados de definição possuem uma estrutura "rdfs:comment" com um indivíduo que carrega sua definição que também é representado por essa estrutura de anotação, portanto, para acessá-lo na ontologia, foi necessário percorrer esse caminho para obter a definição do termo (indivíduo) na ontologia.

O protótipo demonstrou funcionar corretamente, provando ser possível extrair dados de uma ontologia a partir de serviços web. O protótipo será estendido para que existam mais consultas a serem realizadas de acesso a essa ontologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um serviço web para acesso a uma ontologia de termos e suas definições da área de mecânica. Os resultados obtidos demonstraram que é possível um serviço web fornecer chamadas de métodos que dialogam com ontologias na medida que permite recuperar a definição de um termo (indivíduo) em meio a seus dados. Essa é uma chamada útil e viável de acesso a essa ontologia, porém, não deve ser a única. Dessa forma, o projeto pretende desenvolver mais chamadas possíveis de acesso a essa ontologia e desenvolver um protótipo de cliente para utilizar esses dados por meio de requisições ao serviço web desenvolvido.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (PIBIFSP - Edital 09/2020) pelo auxílio financeiro a este trabalho.

REFERÊNCIAS

DEITEL, P. J.; DEITEL, H. M. **Ajax, Rich Internet Applications e desenvolvimento web para programadores**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

GRUBER, T. R. **Ontology**. In: LIU, L.; OZSU, M. T. (Ed.). *Encyclopedia of Database Systems*. New York, NY, USA: Springer, 2009. p. 1963-1965.

HORRIDGE, M.; BECHHOFER, S. The OWL API: A Java API for OWL Ontologies. **Semantic Web Journal**, Amsterdã, v. 2, n. 1, p. 11-21, jan. 2011.

JENA, Apache. **Apache Jena**. Disponível em: <https://jena.apache.org>. Acesso em: 25 ago. 2021.

PIZA, G. V.; YAGUINUMA, C. A. **Construção de Ontologia sobre Termos da Área de Mecânica Utilizados no Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio**. Araraquara: IFSP, 2020.

REIS, C. F.; DANTAS, G. L. **Relação entre Língua em um Glossário da Área de Mecânica**. In: III Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica - EnICT, 2018, Araraquara. Anais do III Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica - EnICT, 2018.

USCHOLD, M.; GRUNINGER, M. **Ontologies and semantics for seamless connectivity**. *SIGMOD Record*, v. 33, n. 4, p. 58-64, 2004.