

AQUISIÇÃO E REPRESENTAÇÃO DE CONHECIMENTO EM ONTOLOGIAS A PARTIR DE BANCO DE DADOS: UM ESTUDO DE CASO NA BASE DADOS DO SISTEMA SHAVI

Alisson Lopes de Sousa Freitas (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Heloíse Manica Paris Teixeira (Orientadora), e-mail: hmp Teixeira@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Departamento de Informática/Maringá, PR.

Ciências Exatas e da Terra / Ciência da Computação

Palavras-chave: Ontologia, Banco de Dados, Sistemas de Informação.

Resumo:

O projeto teve como objetivo principal estudar e aplicar o uso de ferramenta automatizada no processo de representação de conhecimento em ontologia a partir de esquema de banco de dados relacional. Após o estudo na literatura sobre ferramentas que realizam mapeamento automático, a ferramenta D2RQ foi utilizada para fazer a conversão das tabelas em MySQL do sistema SHAVI para uma ontologia RDF (*Resource Description Framework*). O conhecimento representado em RDF foi utilizado na implementação de regras para definição de alertas no sistema SHAVI. Os resultados indicam que o uso de ferramentas como a D2RQ contribui no processo de aquisição de conhecimento em banco de dados e no desenvolvimento da ontologia, no entanto, não substitui o especialista humano.

Introdução

Ontologias tem se mostrado uma abordagem de sucesso, usada para formalizar um vocabulário comum no domínio, integração de sistemas, desenvolvimento de aplicações WEB semântica, sistemas especialistas, portais de conhecimento, entre outros. Em especial, são amplamente utilizadas para resolver problemas de comunicação e interoperabilidade em Sistemas de Informação em Saúde (SIS) (Diaz et al., 2017). De acordo com Gruber (2009), ontologia em Ciência da Computação é definida como um conjunto de primitivas de representação para modelar um domínio de conhecimento.

Uma dificuldade para a criação de ontologias é a tarefa de capturar o conhecimento do especialista. Parte deste conhecimento se encontra expresso no modelo do Banco de Dados (BD) de um Sistema de Informação (SI). Segundo Spanos et al. (2012), com o uso de métodos e ferramentas automatizadas, as informações do BD podem ser mapeadas para uma nova ontologia ou acrescentadas a uma já existente.

O presente projeto teve como objetivo estudar a aquisição e representação de conhecimento em ontologia a partir de esquemas de banco de dados com o uso de ferramentas automatizadas. Um estudo de caso foi realizado no BD do sistema de lousa eletrônica denominado SHAVI (Almeida et al., 2014), desenvolvido para o Hospital Universitário de Maringá (HUM).

Materiais e métodos

Para o desenvolvimento da pesquisa, primeiro foi realizado um estudo sobre ferramentas para conversão de banco de dados relacional para ontologia. A ferramenta D2QR (Cyganiak, R. et al., 2018) foi selecionada por ser de código aberto, gratuita e ter integração com o sistema gerenciador de BD MySQL. A linguagem utilizada no mapeamento, denominada D2RQ Mapping Language, é uma linguagem declarativa disponibilizada pela ferramenta para realizar a conversão de forma automática. Após o estudo da ferramenta, foi realizada a conversão do banco de dados relacional de forma automática, e em seguida, de modo manual, foram corrigidos os problemas decorrentes da conversão automática com a ferramenta de edição de ontologias Protégé. A ontologia obtida foi utilizada na definição de regras para o módulo de emissão de alertas na lousa eletrônica do sistema SHAVI (Almeida et al., 2014).

Resultados e Discussão

A ferramenta D2RQ consiste em uma plataforma para acessar e gerenciar ontologias, composta por módulos que permitem a criação, edição, pesquisa de ontologias, entre outros. O módulo utilizado na pesquisa foi o que automatiza a conversão de um BD relacional para ontologia em RDF. Arquivos RDF são utilizados para descrever recursos encontrados na Web, no qual definem uma forma simples de expressar afirmações sobre esses recursos. A ferramenta Protégé foi desenvolvida para a construção e edição de ontologias. A figura 1 ilustra o processo de mapeamento utilizado no trabalho. Na etapa de mapeamento automático, as tabelas do banco de dados do sistema SHAVI, em MySQL, são mapeadas como *Classes*.

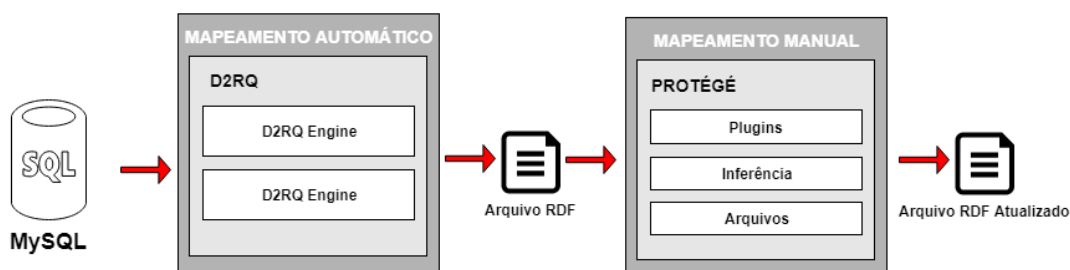


Figura 1 - Processo de mapeamento

As colunas de cada tabela são mapeadas como *Atributos* e as chaves estrangeiras das tabelas são mapeadas como *Relações* na ontologia. Deste

modo os mapeamentos são as correspondências entre cada componente ontológico criado (conceito, propriedade, etc.) e seu componente no banco de dados original (tabela, coluna, etc.). Porém, o mapeamento não tratou situações complexas e o resultado obtido nessa etapa não foi suficiente para expressar a semântica completa do domínio. O arquivo gerado foi editado manualmente com a ferramenta Protégé. Nesse momento é essencial a participação dos especialistas no domínio para definir relações semânticas adicionais. Uma visão geral (resumida) da ontologia obtida é ilustrada na figura 2.

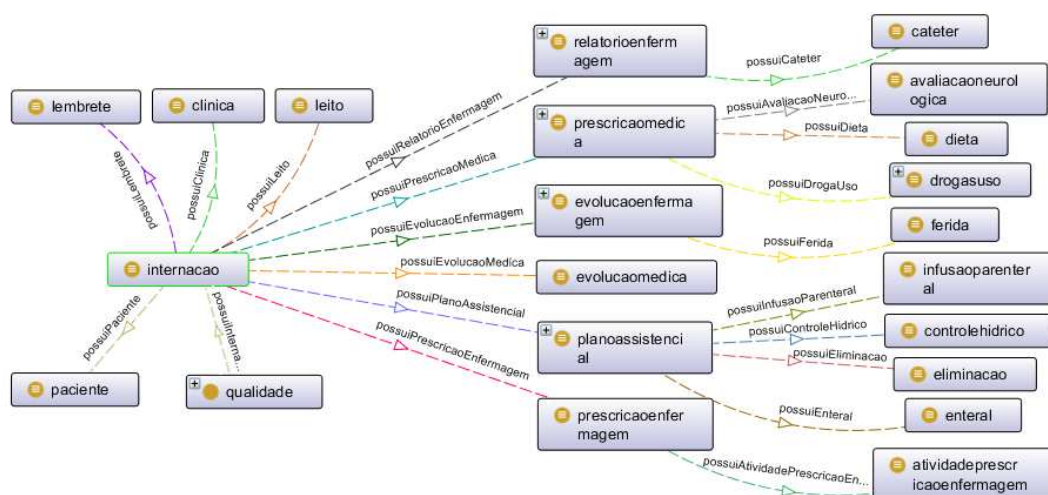


Figura 2 - Visão simplificada da ontologia

A classe **Internacao** refere-se aos dados de pacientes internados, por exemplo, nome, leito, clínica, entre outros. A classe de **Lembrete** representa os lembretes e alertas que serão apresentadas na lousa. A classe **Prescricao medica** representa as prescrições realizadas pelo médico e a classe **Evolucao medica** a evolução do paciente. Na classe **Evolucao enfermagem** é definida a evolução do paciente de acordo com os cuidados e tratamentos que foram prescritos na classe **Prescricao enfermagem**. A classe de **Plano assistencial** e **Relatorio enfermagem** definem, respectivamente, todas as informações coletadas sobre o paciente e o seu estado. A classe **Qualidade** representa conhecimento sobre a qualidade e a validade da informação que será utilizada em um alerta. Para relacionar indivíduos das classes, foram definidas as *Relações*, por exemplo, **possuiClinica**, **possuiLeito**, **éUm**, **pertenceInternacao**, entre outras.

Conclusões

Ferramentas de conversão de banco de dados contribuem no processo de construção de ontologia de domínio, pois parte do vocabulário pode ser obtido nas bases de dados. No entanto, com o desenvolvimento da pesquisa observou-se que o uso desse tipo de ferramenta não substitui o especialista humano, cuja participação é essencial em todo o processo.

A ferramenta D2RQ foi estudada e utilizada para executar a conversão automática do banco de dados relacional do sistema SHAVI para uma ontologia em RDF. O uso da ferramenta atendeu o objetivo da conversão proposta na pesquisa. A ferramenta Protégé foi usada para edição da ontologia obtida com a D2QR.

Com o estudo, observou-se que ontologias podem ser usadas em conjunto com banco de dados, sendo que o uso da ontologia pode tornar a definição das regras mais flexível e de senso comum, pois é definida de acordo com vários pontos de vista dos especialistas no domínio. Além disso, no contexto de uso do sistema SHAVI, o uso da ontologia permite que a semântica dos dados seja expressa de modo que possa ser consultada, reusada ou futuramente integrada com demais sistemas do hospital e de outras unidades de saúde pública.

Como trabalho futuro, pretende-se incluir na ontologia mais elementos do contexto do atendimento na emergência, para que os alertas passem por um rigoroso controle de qualidade antes de serem apresentados na lousa. Pretende-se também avaliar o conteúdo e características estruturais da ontologia.

Agradecimentos

Agradecemos à equipe de profissionais da saúde do Hospital Universitário de Maringá e à Fundação Araucária pela concessão da bolsa PIBIC.

Referências

ALMEIDA, J. L. et al. Sistema de Lousa Eletrônica para Unidade de Urgência e Emergência Médica. In: CBIS 2014 - XIV Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, Santos – SP, 2014.

CYGANIAK, R. et al. The D2RQ Mapping Language. In: FU BERLIN; DERI; UCB. D2RQ, Accessing Relational Databases as Virtual RDF Graphs. 2012. Disponível em: <<http://d2rq.org/generate-mapping>>. Acesso em: 23 fev. 2018.

DIAZ, M. A. C.; ANTONELLI, L.; SANCHEZ, L. E. Health ontology and information systems: A systematic review. **IEEE Latin America Transactions**, v. 15, n. 1, p. 103-120, 2017.

GRUBER, T. Ontology. In: LIU, L.; ZSU, M. T. **Encyclopedia of Database Systems (1st ed.)**. Springer Publishing Company, Incorporated., 2009. Disponível em <<http://tomgruber.org/writing/ontology-definition-2007.htm>>. Acesso em: 22 mai. 2018.

SPANOS, D. E.; STAVROU, P.; MITROU, N. Bringing relational databases into the semantic web: A survey. **Semantic Web**, v. 3, n. 2, p. 169-209, 2012.