

INE5430 - Inteligência Artificial

Trabalho T2 - Ontologias

Caique Rodrigues Marques
c.r.marques@grad.ufsc.br

Fernando Jorge Mota
contato@fjorgemota.com

Domínio

O tema para a ontologia deste trabalho é baseado na série *O Guia do Mochileiro das Galáxias* (1979), por Douglas Adams, dividido-se numa trilogia de seis livros - descrição dada pelo autor. A obra apresenta as aventuras de Arthur Dent, um pacato inglês, e de seu amigo Ford Prefect, um nativo de Beetelgeuse que vive disfarçado na Terra enquanto faz a pesquisa para escrever a nova edição do Guia do Mochileiro das Galáxias. A Terra é demolida por vogons para a construção de um desvio intergaláctico, porém, a dupla escapa pegando carona numa nave alienígena graças a Ford, desenrolando uma série de eventos inesperados. O grande destaque do livro é o humor inteligente, Adams fez questão de apresentar seus personagens em situações mais esquisitas possíveis, satirizando e tirando deboche de diversos temas como política e religião.

A ontologia

O universo de *O Guia do Mochileiro das Galáxias* é bem extenso e vasto, portanto, nos delimitamos a pegar apenas uma parte da série. A divisão principal está em três grandes classes: vida (*life*), Universo (*universe*) e tudo mais (*owl:Thing*), onde o primeiro corresponde aos seres vivos, como humanos, vogons e golfinhos; o segundo corresponde a corpos celestes, que são planetas e sistemas solares; por fim, o terceiro corresponde ao resto, no caso, ferramentas e artes.

As propriedades são mais variadas, correspondendo mais a ações efetuadas por seres vivos, como comer, produzir, viajar, pegar carona, gostar, odiar, etc., e o inverso de algumas também estão inclusas, como ser comido, ser produzido, ser destruído, etc.. Outras propriedades também são inversíveis, como Arthur ser amigo de Ford, implica que Ford é amigo de Arthur.

Testes

Cada classe tem suas propriedades, que acabam sendo aplicadas às suas subclasses (quando têm) e às suas instâncias.

Em questão de cardinalidade exata, a máquina consegue achar facilmente uma inconsistência quando algo não é do valor exato definido na equivalência. Por exemplo, a classe **life** tem como equivalência que é provinda de um e apenas um planeta, portanto, um dado ser vivo é nativo de apenas um planeta, assim as subclasses de **life** também vão ter tal equivalência. Logo, ao especificar que humanos são nativos do planeta Terra, a máquina conseguirá inferir que qualquer instância de humano será do planeta Terra e de nenhum outro lugar.

A cardinalidade mínima indica que tem de haver no mínimo uma condição para acontecer, portanto, a vida só pode existir se ela for provinda de algum universo.

As relações inversas são definidas de princípio, como **has_pet** é o inverso de **is_pet_of**, assim, se Benjy e Frankie são mascotes da Trillian, a máquina conseguirá inferir que Trillian tem Benjy e Frankie como mascotes.

As relações simétricas definem que se A tem relação com B, então B também terá relação com A. Um exemplo de relação simétrica é parentesco, pois se Ford é parente de Zaphod, então a máquina consegue inferir que Zaphod é, também, parente de Ford.

SubClassOf e EquivalentTo

- Na linguagem OWL, quando a classe A é subclasse da propriedade B, isto significa que a classe A herda tal propriedade, porém, se uma instância tiver a propriedade B, não necessariamente será do tipo A. Por exemplo, as ferramentas (*tools*) têm como subclasses robôs (*robot*) e naves espaciais (*spaceship*), portanto, qualquer robô ou nave sempre será produzido por algum vogon e/ou por algum humano. Se o Guia do Mochileiro das Galáxias é produzido por algum ser vivo, não necessariamente ele será uma ferramenta ou um robô, mas será um livro.

- A equivalência é uma relação bidirecional, ou seja, se a classe A é equivalente à propriedade B, então significa que quaisquer que sejam as instâncias que tenham a propriedade B, ela será do tipo A. Por exemplo, a classe `human` tem como equivalência que seres deste tipo são nativos do planeta Terra, então, se Arthur Dent é humano, claramente ele é do planeta Terra.

Sobre o motor de inferência

O motor de inferência utilizado neste trabalho foi o **HermiT**, conforme sugestão dada pelo professor durante a aula. O HermiT é um motor de inferência para ontologias usando a OWL, de código aberto e licenciado sob a GPL, que é capaz de inferir variados aspectos a respeito de uma ontologia, como se ela é consistente ou não, por exemplo.

Entre os destaques a respeito deste motor de inferência, se encontra o fato de que o HermiT usa uma forma mais avançada de cálculo, denominada "*hypertableau calculus*", que permite que o motor faça em segundos, inferências que antes levavam minutos ou até horas, se tornando o primeiro motor de inferência capaz de classificar ontologias antes consideradas muito complexas para serem trabalhadas.

Quanto a seu funcionamento, o HermiT funciona sob um princípio inovador quando comparado com outros motores de inferência. Primeiramente, para uma determinada ontologia, é criado um "*description graph*" (grafo de descrição, em tradução livre), que permite a descrição dos objetos estruturados que compõem a OWL de uma forma bastante simples e precisa, o que resolve o problema do OWL em descrever estruturas arbitrariamente conectadas e assim evita problemas de performance durante a realização das inferências.

Depois disso, a inferência é realizada em duas etapas: uma de pré-processamento, no qual os axiomas e o grafo de descrição são traduzidos em um conjunto equisatisfazível de regras (ou seja, um conjunto no qual se uma regra é satisfazível, então a outra também o é e vice-versa), e outra denominada "*hypertableau*", no qual se busca construir um modelo baseando-se em um conjunto de regras relacionada ao OWL e aos resultados do pré-processamento.

Referências

- 1 OWL'S EquivalentClass vs. SubClassOf - Stack Overflow. 2010. Disponível em: <http://stackoverflow.com/a/4201833>.
- 2 GROUP, I. S. *HermiT Reasoner - Home*. 2012. Disponível em: <http://www.hermit-reasoner.com/>.
- 3 MOTIK, B.; GRAU, B. C.; SATTLER, U. Structured Objects in OWL: Representation and Reasoning. In: HUAI, J. et al. (Ed.). *Proc. of the 17th Int. World Wide Web Conference (WWW 2008)*. Beijing, China: ACM Press, 2008. p. 555–564.