



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
CENTRO DE INFORMÁTICA  
2011.1

---

TRANSFORMAÇÃO DE ONTOLOGIAS ALC EM MATRIZES PARA O  
USO COM O LEANCOP

---

**PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO**

**Aluno:** Adriano Silva Tavares de Melo (astm@cin.ufpe.br)

**Orientador:** Frederico Luiz Gonçalves Freitas (fred@cin.ufpe.br)

Recife, abril de 2011

# 1. Introdução

O uso de raciocinadores para ontologias escritas em Lógica de Descrição (DL) está recebendo cada vez mais atenção de pesquisadores, desde a concepção da Web Semântica e do aumento da expressividade das linguagens de descrição de ontologias [Baader et al 2003; Bernardo et al 2008] que o seu uso vem se tornando fundamental para a verificação da corretude de ontologias no ponto de vista lógico.

Essa necessidade da criação de raciocinadores para lidar com questões específicas da lógica de primeira ordem, representada pela lógica de descrição na linguagem OWL em suas várias versões, nos dá questões interessantes para pesquisa de sistemas de inferência. O algoritmo de dedução, que é o objeto de estudo desse trabalho, é a principal peça desse sistema. O método tableaux é utilizado no pellet [Sirin et al 2007] o hypertableaux é o método do Hermit [Motik et al 2009], e o método da conexão é o que será usado nesse trabalho.

Alem do algoritmo de raciocínio, muitas outras questões práticas que tem impacto na usabilidade precisam ser pensadas, dadas as características naturais da Web e seu aumento exponencial de informações. Escalabilidade provavelmente é uma das mais relevantes, já que o volume de informações a serem tratadas durante a inferência pode ser enorme. O uso de memória também é um trunfo importante para o bom desempenho do raciocinador, métodos que não exigem uma grande quantidade de memória pode promover um avanço para o campo. A expressividade da linguagem que o método consegue operar, que vai desde  $\mathcal{U}$  (união de conceitos) a  $\mathcal{ALC}$  (propriedades funcionais, quantificadores existenciais e universais, negação de conceitos complexos, união, interseção), se estendendo a expressões mais ricas com propriedades reflexivas e com restrições de cardinalidade, por exemplo.

O método da conexão foi criado por W. Bibel na década de 70 foi o primeiro método de fácil compreensão e implementação que usa formulas e teoremas diretamente, ao invés de usar métodos por refutação, como o tableaux [Bibel 1987]. Há uma vasta documentação e materiais de suporte à pesquisa [Bibel 1987, 1993], inclusive existem algumas implementações documentadas, como o LeanCoP [Otten & Bibel 2003] e o SETHEO [Letz et al. 1992]. Questões práticas desse método usando lógica de descrição será o foco desse trabalho de graduação.

## 2. Objetivos

O objetivo geral desse Trabalho de Graduação é o desenvolvimento de parte do algoritmo do método da conexão para lógica de descrição ALC descrito por Fred Freitas, Anne Schlicht e Heiner Stuckenschmidt [Freitas et al 2011]. O módulo a ser feito é a transformação de uma ontologia em formato OWL, com sua expressividade restrita a ALC, para a representação na forma normal disjuntiva em matrizes, segundo a lógica de primeira ordem.

## 3. Cronograma

Nesta seção, é apresentado o cronograma de atividades previsto para o desenvolvimento desse Trabalho de Graduação. O artefato citado pode ser visualizado na Tabela 1.

Atividade	Abril				Maio				Junho				Julho			
Estudo do estado da arte																
Design do algoritmo de transformação																
Implementação do algoritmo																
Escrita do relatório																
Elaboração da apresentação																

Tabela 1: Cronograma de atividades

## 4. Possíveis Avaliadores

Os possíveis avaliadores para o resultado a ser obtido ao final de todas as etapas da proposta descrita neste documento são:

- Ruy J. G. B. de Queiroz
- Anjolina Grisi de Oliveira

## 5. Referências

Baader, F., Calvanese, D., McGuinness, D., Nardi, D., Patel-Schneider, P. (Eds.): The Description Logic Handbook. Cambridge University Press, 2003.

Bernardo Cuenca Grau, Ian Horrocks, Boris Motik, Bijan Parsia, Peter Patel-Schneider, Ulrike Sattler, OWL 2: The next step for OWL, Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web, Volume 6, Issue 4, Semantic Web Challenge 2006/2007, November 2008, Pages 309-322, ISSN 1570-8268, DOI: 10.1016/j.websem.2008.05.001.

- Otten, J., Bibel, W. leanCoP: Lean Connection-Based Theorem Proving. *Journal of Symbolic Computation*, Volume 36, pages 139-161. Elsevier Science, 2003.
- Bibel, W. Automated theorem proving. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 1987.
- Bibel, W. Deduction: Automated Logic. Academic Press, London, 1993.
- Fred Freitas, Anne Schlicht, Heiner Stuckenschmidt. Towards Derivationless Inference for the Semantic Web: A Connection Method for ALC.
- Letz, R. et al. SETHEO: A High-Performance Theorem Prover. *Journal of Automated Reasoning* 8(2):183-212, 1992.
- Evren Sirin, Bijan Parsia, Bernardo Cuenca Grau, Aditya Kalyanpur, Yarden Katz, Pellet: A practical OWL-DL reasoner, *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web*, Volume 5, Issue 2, Software Engineering and the Semantic Web, June 2007, Pages 51-53, ISSN 1570-8268, DOI: 10.1016/j.websem.2007.03.004.
- Motik, B., Shearer, R., and Horrocks, I. Hypertableau Reasoning for Description Logics. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 36:165–228, 2009.

## 6. Assinaturas

---

Adriano Silva Tavares de Melo  
**Orientando**

---

Frederico Luiz Gonçalves Freitas  
**Orientador**

Recife, Abril de 2011