

Machine-Oriented Reasoning

Cláudia Nalon

21 de Julho de 2015

Resumo

Este documento apresenta a versão preliminar do plano de ensino do tutorial “Machine-Oriented Reasoning” a ser ministrado em Natal como parte das atividades de celebração do 30º aniversário de fundação do DIMAp/UFRN e parte constante do NAT@Logic.

1 Objetivo

Este curso tem como objetivo apresentar conceitos e o estado da arte em prova automática de teoremas, fazendo referência a métodos de prova baseados em resolução.

2 Habilidades e Competências

Desenvolvimento de habilidades analíticas, desenvolvimento de habilidades e competências relativas a resolução de problemas.

3 Ementa

Prova automática de teoremas: introdução e história. Lógica proposicional e de Primeira-Ordem. Formas normais. Teoria de provas. Resolução. Estratégias.

4 Programa

- Prova automática de teoremas: introdução e história
 - Lógica e computação
 - Desenvolvimentos iniciais na automação de provas de teoremas
 - Resolução
- Lógica proposicional e de Primeira-Ordem
 - Sintaxe

- Semântica
- Propriedades e relações semânticas: satisfatibilidade, validade, consequência lógica
- Formas normais
 - Forma Normal Conjuntiva
 - Renomeamento
- Teoria de provas
 - Cálculo
 - Prova
 - Dedução e demonstração
 - Propriedades: correção, completude e consistência
- Resolução
 - Cálculo
 - Propriedades metateóricas
 - Complexidade
- Estratégias
 - Busca em largura
 - Busca em profundidade (resolução linear)
 - Resolução unitária
 - Eliminação de literal puro
 - Conjunto de suporte
 - Resolução negativa
 - Resolução ordenada
 - Hiper-resolução

5 Metodologia

O curso será apresentado em aulas expositivas teóricas. As aulas teóricas terão também sessões de resolução de exercícios. Se possível, serão realizadas pelo menos duas sessões práticas em laboratório, envolvendo o uso de provadores de teoremas.

6 Avaliação de Aprendizagem

Será realizada através de uma prova escrita ao final do curso.

7 Plano de Aulas

As aulas foram divididas em blocos de uma hora e meia.

Aula	Conteúdo
1	Introdução e história Revisão de lógica proposicional e de Primeira-Ordem
2	Forma normais: Forma Normal Conjuntiva, Renomeamento, Skolemização Resolução
3	Estratégias: Busca em largura Busca em profundidade Resolução unitária e outras estratégias incompletas Eliminação de literais puros
4	Laboratório: resolução linear com função de seleção Prolog como provador de teoremas para o fragmento de Horn (swi-prolog)
5	Estratégias: Conjunto de Suporte
6	Estratégias: Resolução negativa Hiper resolução
7	Estratégias: Resolução Ordenada Combinação de resolução ordenada com outras estratégias
8	Laboratório: experimentação com diferentes estratégias (prover9)
9	Outras estratégias e o estado da arte em prova automática de teoremas
10	Avaliação

Referências

- [1] L. Bachmair and H. Ganzinger. On restrictions of ordered paramodulation with simplification. In *Proc. CADE-10*, LNCS, pages 427–441, Berlin, 1990. Springer-Verlag.
- [2] M. Davis, G. Logemann, and D. W. Loveland. A machine program for theorem-proving. *Commun. ACM*, 5(7):394–397, 1962.
- [3] M. Davis and H. Putnam. A computing procedure for quantification theory. *J. ACM*, 7(3):201–215, 1960.
- [4] A. Haken. The Intractability of Resolution. *Theoretical Computer Science*, 39:297–308, 1985.
- [5] D. W. Loveland. A Linear Format for Resolution. In *Symposium on Automatic Demonstration*, volume 125 of *Lecture Notes in Mathematics*, pages 147–162, Berlin, 1970. Springer-Verlag.

- [6] D. A. Plaisted and S. A. Greenbaum. A Structure-Preserving Clause Form Translation. *Journal of Symbolic Computation*, 2(3):293–304, Sept. 1986.
- [7] J. A. Robinson. Automatic Deduction with Hyper-resolution. *International Journal of Computer Mathematics*, 1:227–234, 1965.
- [8] J. A. Robinson. A Machine-Oriented Logic Based on the Resolution Principle. *ACM Journal*, 12(1):23–41, Jan. 1965.
- [9] G. Tseitin. On the Complexity of Derivations in Propositional Calculus. In J. Siekmann and G. Wrightson, editors, *Automation of Reasoning 2*, Classical Papers on Computational Logic, pages 466–483. Springer-Verlag, 1983.
- [10] L. Wos, D. Carson, and G. Robinson. The Unit Preference Strategy in Theorem Proving. In *Proceedings of AFIPS Fall Joint Computer Conference*, pages 615–621. Thompson Book Company, 1964.
- [11] L. Wos, G. Robinson, and D. Carson. Efficiency and Completeness of the Set of Support Strategy in Theorem Proving. *ACM Journal*, 12:536–541, Oct. 1965.