



Universidade Federal de Pernambuco

Centro de Informática
Graduação em Ciência da Computação

2007.2

Estudo e estado da arte dos provadores automáticos
de teoremas

Proposta de Trabalho de Graduação

Aluno: Everton Guerra Marques – egm2@cin.ufpe.br

Orientadora: Doutora Anjolina Grisi de Oliveira – ago@cin.ufpe.br

Recife, 09 de Outubro de 2007

Índice

Contexto	2
Objetivos	4
Cronograma.....	5
Referências.....	7

Lista de tabelas

Tabela 1 Cronograma de atividades do Trabalho de Graduação.	5
--	---

Contexto

As pesquisas direcionadas à área da teoria da prova buscam estudar os conceitos de prova formais e os fundamentos relacionados. O desenvolvimento de sistemas dedutivos e de técnicas como a normalização de provas são exemplos de relevantes investigações na área. A teoria da prova tem diversas aplicações tanto na matemática, como na filosofia e na ciência e teoria da computação.

Os provadores de teoremas são formas para provar um sistema, que podem ser em: lógica de primeira ordem, lógica clássica proposicional, lógica modal, lógica Intuicionista, entre outras. E utilizando-se de métodos tais como: resolução, tableaux, cálculo de seqüentes, anéis booleanos, dedução natural, etc..

Eles podem ser utilizados para verificar se um sistema particular apresenta uma propriedade específica, o que é uma atividade complexa, que envolve o tratamento das especificações, muitos passos de inferências e a gerência de muitas informações. Assim, os provadores de teoremas podem de forma grosseira, serem classificados da seguinte maneira:

- **Prova dirigida por humanos:** Neste tipo de prova, elas são feitas no estilo de uma prova matemática, geralmente manuscritas, de maneira informal e usando linguagens naturais. Geralmente é considerada uma boa prova aquela que é legível e que é entendida por outros leitores humanos.

Os estudiosos da área mostram que a ambigüidade inerente na linguagem natural permite que erros sejam dificilmente encontradas em tal tipo de prova. Freqüentemente, erros sutis podem estar presentes em detalhes de baixo nível, tipicamente negligenciados por tais provas. Além disso, o trabalho para produzir tal boa prova requer um alto nível de sofisticação e especialização matemática.

- **Prova automatizada:** Na área da computação, há um grande interesse por parte dos estudiosos da área em produzir provas de tais sistemas por meios automatizados. Neste tipo de prova, o sistema tenta produzir uma prova formal, sendo dada uma descrição do sistema, um conjunto de regras de inferência e um conjunto de axiomas lógicos. Geralmente, este tipo

de prova geralmente requer orientação sobre quais as propriedades são desejáveis para prosseguir.

Desta forma, prova automática de teoremas pode ser resumida da seguinte maneira: um programa computacional que mostra se a conjectura é uma consequência lógica de um conjunto de sentenças (os axiomas e hipóteses). A linguagem utilizada pelos programas de provas automáticas de teoremas deve ser formal de modo a não permitir ambigüidade.

A verificação de uma sentença produzida por um programa provador automático é conhecida como prova. Esta prova descreve uma seqüência de consequências lógicas que validam uma conjectura. Os passos seguidos pelo programa acima citados podem ser entendidos e seguidos por outras pessoas ou programas.

Objetivos

Levando em conta o contexto acima citado, o objetivo deste Trabalho de Graduação consiste em estudar a teoria que baseou os provadores automáticos de teoremas, estudar os mesmos e analisar alguns destes e suas aplicações em computação, para então esboçar uma proposta de pesquisa na área.

Cronograma

Abaixo segue um cronograma com os marcos das atividades principais deste trabalho de graduação que está compreendido no período de setembro de 2007 até janeiro de 2008. Após o cronograma, segue uma breve descrição sobre cada uma das atividades que foram listadas abaixo.

Atividades	Set/07	Out/07	Nov/07	Dez/07	Jan/08
Definição do tema e escopo inicial	■				
Levantamento bibliográfico	■	■	■	■	
Redação da proposta do trabalho		■			
Análise do material bibliográfico		■	■		
Estudo dos fundamentos para provadores automáticos de teoremas		■	■	■	
Estudo dos principais provadores existentes			■	■	
Elaboração do relatório final			■	■	■
Elaboração da apresentação					■
Defesa do Trabalho de Graduação					■

Tabela 1 Cronograma de atividades do Trabalho de Graduação.

Definição do tema e escopo inicial: A definição do tema e do escopo inicial deste trabalho de graduação. Esta atividade foi realizada com o apoio da orientadora.

Levantamento bibliográfico: Levantamento da bibliografia referente ao tema do trabalho de graduação.

Redação da proposta de trabalho: Escrita da proposta deste trabalho que será entregue na secretária de graduação para ser avaliada pelo coordenador de TG.

Análise do material bibliográfico: Análise mais profunda do material bibliográfico levantado anteriormente.

Estudo dos fundamentos para provadores automáticos de teoremas: Estudo mais aprofundado das teorias que deram base aos provadores, incluindo o teorema de Herbrand.

Estudo dos principais provadores existentes: Análise do estado da arte. Estudo dos principais provadores que foram desenvolvidos atualmente. Análise do que existe na área atualmente.

Elaboração do relatório final: Elaboração do Relatório que será analisado pelo orientador e posteriormente avaliado pelo(s) avaliador(es) contendo toda a pesquisa e trabalhos relativos ao tema, as dificuldades encontradas e possíveis trabalhos posteriores de extensão do mesmo.

Elaboração da apresentação: Elaboração da apresentação oral onde serão apresentados os principais pontos deste trabalho e que será estudada para a defesa do trabalho.

Defesa do trabalho de graduação: Defesa do trabalho de graduação pelo proponente.

Referências

- [Gordon]** Gordon, Michael J. C. & Melham, T. F.. Introduction to HOL: A Theorem Proving Environment for Higher-Order Logic. Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
- [Paulson 94]** PAULSON, LAWRENCE C.. Isabelle: a generic theorem prover, volume 828 of LNCS. Springer-Verlag, 1994.
- [Paulson 01]** PAULSON, LAWRENCE C.. Designing a theorem prover, Oxford University Press, Inc., 2001.
- [Alves]** ALVES, GLEIFER VAZ. Implementação de Estruturas de Controle para Estratégias de Prova em um Provador de Teoremas. Trabalho de graduação da Universidade Federal de Pernambuco. Agosto de 2002.
- [Tisovec]** TISOVEC, F.A.C., Um Provador Automático de Teoremas para a Lógica Modal, Baseado em Anéis Booleanos. Trabalho de Graduação do Instituto de Matemática e Estatística – IME. Publicado em Janeiro de 2007. Disponível em: <<http://www.linux.ime.usp.br/~cef/mac499-06/monografias/tisovec/>>. Acesso em: 03 out. 07.
- [Chin-Liang]** CHANG, CHIN-LIANG & LEE, RICHARD CHAR-TUNG, Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving, Academic Press, 1973.
- [Neto]** NETO, A. G. S. S. Um Provador de Teoremas Multi-Estratégia. Tese de doutorado do Instituto de Matemática e Estatística – IME. Publicada em Março de 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/>>. Acesso em: 03 out. 07.
- [CADE]** Conference on Automated Deduction (CADE). Disponível em: <<http://www.cadeconference.org/>>. Acesso em: 30 set. 07.
- [Pimentel]** PIMENTEL, G. E. PLLIC – Provador para as Lógicas Linear, Intuicionista e Clássica . Relatório de apresentação do provador automático de teoremas PLLIC. Disponível em: <<http://www.pllic.org/>>. Acesso em: 03 out. 07.
- [wikipedia]** Wikipedia – Métodos formais. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todos_formais#Provadores_de_teoremas>. Acesso em: 04 out. 07.

Assinaturas

Doutora Anjolina Grisi de Oliveira
Orientadora

Everton Guerra Marques
Orientando

Recife, 09 de Outubro de 2007