

MAC0239 – Métodos Formais em Programação

Prof: Ana C. V. de Melo

EP – Cálculo Proposicional - Implementação Tableaux

Grupo - Número participantes: máximo 6

Prazo de Entrega: até dia 03/dez/2021

Cálculo Proposicional – Implementação de Tableaux Semânticos

Este trabalho tem como objetivo a implementação de um sistema de provas para o cálculo proposicional (usando a técnica de tableaux semânticos) para provar a validade (ou não) de um seqüente:

$$A_1, A_2, \dots, A_n \vdash B$$

Linguagem a ser utilizada:

- Átomos: P, Q, ... (representados por 1 letra)
- Conectivos: $\sim(\neg)$, $\&(\wedge)$, $|(\vee)$, $>>(\rightarrow)$
- Valores: **T**, **F**, *True*, *False*
- Exemplos de fórmulas: $(p >> q)$, $((a | b) >> q) \& (\sim s)$, etc.

O seu programa terá como

- Entrada: Um conjunto de premissas (A_1, A_2, \dots, A_n) e uma consequência lógica (B) . Cada fórmula no cálculo proposicional (premissas e consequente).
- Processamento: cálculo da validade do seqüente com tableaux semânticos.
- Saída: Se o seqüente é válido ou não. No caso de não ser válido, mostrar um contra-exemplo, dado pelos átomos e seus respectivos valores. Para quaisquer dos casos, vocês devem exibir também, no final, a seqüência de regras que foram aplicadas sobre as fórmulas [(regra, fórmula), ...].

Para realizar tais tarefas, V. precisará de:

1. Estruturas apropriadas para armazenar as fórmulas, bem como para cada ramo do tableau.
2. Ler as fórmulas e armazená-las nas estruturas apropriadas.
3. Um conjunto de regras de expansão dos tableaux:

	α	α_1	α_2		β	β_1	β_2
$\alpha \wedge$	TC $\&B$	TC	TB	$\beta \wedge$	FC $\&B$	FC	FB
$\alpha \vee$	FC $ B$	FC	FB	$\beta \vee$	TC $ B$	TC	TB
$\alpha \rightarrow$	FC $>> B$	TC	FB	$\beta \rightarrow$	TC $>> B$	FC	TB
$\alpha \neg$	T $\sim C$	FC	FC	$\beta \neg$	F $\sim C$	TC	TC

4. Uma estratégia de busca para a escolha dos ramos a serem expandidos.
5. Uma estratégia para a escolha de qual regra de expansão aplicar em um dado ramo.

Um algoritmo base, bem como uma discussão sobre as estratégias de busca, escolha das regras a serem aplicadas e possíveis estruturas de dados a serem utilizadas estão no material complementar fornecido (cópia de partes do livro).

Formação dos grupos

Vocês irão escolher o grupo de trabalho no Moodle (usar o mesmo do primeiro trabalho).

O que está disponível no Moodle

No Moodle está disponível o código para:

- leitura e impressão de cada fórmula no cálculo proposicional, assim como as premissas e conclusões para o cálculo da validade dos sequentes.
- alguns métodos para gerar a tabela verdade para uma fórmula, gerar uma árvore sintática de uma fórmula (os nós são as subfórmulas), etc. Veja no código o que há disponível e como ajudaria no trabalho. Já existe uma estrutura de árvores sintáticas, mas vocês podem criar internamente outras estruturas se julgarem mais apropriadas para os algoritmos que vocês estão desenvolvendo.
- alguns exemplos de uso do código fornecido.

Textos sobre algoritmos para Tableaux Semânticos, desde a estrutura até estratégias para aplicação das regras.

O que vocês devem fazer e entregar

Implementação: (.py) Implementação do provador de teoremas como descrito acima na linguagem Python.

Relatório: (.pdf)

- Instruções de como utilizar o seu script.
- O conjunto de sequentes que foram utilizados como teste do programa.
- Um relatório sobre as estruturas e as estratégias utilizadas na implementação, e dificuldades encontradas para o desenvolvimento do trabalho.