

RELATÓRIO TÉCNICO

IMPLEMENTAÇÃO DO TABLEUX SEMÂNTICO

Integrantes:

Jonathas Levi Pascoal Palmeira

Marcus Vinicius Oliveira Ventura

Bruno da Silva Macedo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
2. ESTRATÉGIAS COMPUTACIONAIS
 - 2.1 Algoritmo de Busca em Profundidade (DFS)
 - 2.2 Estrutura do Algoritmo
 - 2.3 Estratégia de Seleção de Regras
3. DESCRIÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO
 - 3.1 Representação das Fórmulas
 - 3.2 Fluxo de Execução do Algoritmo Tableaux
 - 3.2.1 Inicialização
 - 3.2.2 Loop Principal e Busca por Contradições
 - 3.2.3 Contradição e Backtracking
 - 3.2.4 Seleção e Aplicação de Regras
 - 3.2.5 Término com Ramo Aberto
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS
 - 4.1 Contra-exemplo
 - 4.2 Tableaux Fechado

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Data do Relatório e Projeto

1. INTRODUÇÃO

O Tableaux Semântico, também denominado Árvore de Refutação, constitui um método de prova lógica fundamentado na suposição das premissas de um sequente como verdadeiras e das conclusões como falsas. O objetivo central é identificar contradições em todos os cenários possíveis de valoração, demonstrando a impossibilidade da suposição inicial e, conseqüentemente, validando o sequente por meio de prova indireta.

2. ESTRATÉGIAS COMPUTACIONAIS

2.1 Algoritmo de Busca em Profundidade (DFS)

A implementação adota a estratégia de Busca em Profundidade (Depth-First Search - DFS) para a travessia da árvore de prova. Tal abordagem prioriza a aplicação de regras de expansão que não geram novas ramificações (regras alfa), otimizando o processo de busca por contradições.

A DFS explora cada ramo até sua máxima profundidade, avançando para os vizinhos não visitados até atingir um nó terminal, momento em que realiza o retrocesso (backtracking) para explorar alternativas.

2.2 Estrutura do Algoritmo

O algoritmo opera sobre um único ramo do tableau por vez, armazenado na variável "ramo_atual". O loop principal expande o ramo até que este seja fechado por contradição ou saturado. O controle do backtracking é realizado por meio de uma pilha de ramos, que armazena o caminho anterior à bifurcação juntamente com o segundo resultado, permitindo a exploração de caminhos alternativos.

2.3 Estratégia de Seleção de Regras

Para maximizar a eficiência, prioriza-se a aplicação de regras alfa, possibilitando a identificação de contradições de forma mais célere e evitando ramificações desnecessárias.

A seleção da próxima fórmula a ser expandida inicia-se pela busca de fórmulas alfa não expandidas. Apenas na ausência destas, procede-se à busca por fórmulas beta.

3. DESCRIÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO

3.1 Representação das Fórmulas

A implementação fundamenta-se em dois pilares principais:

- Fórmulas lógicas assinaladas;
- Regras de derivação aplicáveis.

As fórmulas lógicas são estruturadas por meio das seguintes classes:

- Atômica;
- Negação (Não);
- Conjunção (E);
- Disjunção (Ou);
- Implicação (Implica).

Cada fórmula é acompanhada de sua valoração (FormulaAssinalada). As regras de expansão dos ramos são definidas conforme o tipo de fórmula (alfa ou beta), por meio da função "expansao_da_fórmula".

3.2 Fluxo de Execução do Algoritmo Tableaux

3.2.1 Inicialização

- Valoração das premissas como verdadeiras (T);
- Valoração das conclusões como falsas (F);
- Criação da pilha de ramos (estrutura essencial para DFS).

3.2.2 Loop Principal e Busca por Contradições

Após a inicialização, o programa busca contradições no ramo atual para fechá-lo. Esta verificação ocorre sempre no início da análise de um novo ramo, evitando ramificações desnecessárias.

3.2.3 Contradição e Backtracking

Quando uma contradição é identificada, a pilha de ramos determina se apenas um ramo foi fechado ou se todos os ramos possíveis foram encerrados:

- Pilha vazia e ramo fechado: tableaux fechado (sequente válido);
- Pilha não vazia: restauração do caminho alternativo mais recente.

3.2.4 Seleção e Aplicação de Regras

Na ausência de contradição, o algoritmo busca a próxima ramificação, priorizando fórmulas alfa em relação às beta. A regra correspondente é aplicada, adicionando novas fórmulas ao ramo atual ou criando bifurcações (regras beta).

3.2.5 Término com Ramo Aberto

Quando todas as expansões possíveis são realizadas sem contradição, o ramo é considerado saturado e aberto, fornecendo um contra-exemplo com as fórmulas atômicas presentes.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Contra-exemplo

A ocorrência de um contra-exemplo indica que o sequente não é válido, evidenciando um cenário de valoração possível para as fórmulas atômicas das premissas que resulta na validade da negação das conclusões.

4.2 Tableaux Fechado

O fechamento do tableaux em todos os ramos comprova que, em todos os cenários de valoração possíveis, a afirmação das premissas como verdadeiras e das conclusões como falsas conduz a uma contradição, validando o sequente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação do Tableau Semântico, utilizando DFS com priorização de regras alfa, apresenta-se como uma abordagem eficiente para a verificação da validade de sequentes lógicos. A estratégia de backtracking, baseada em pilha de ramos, assegura a exploração completa do espaço de busca, enquanto a priorização de regras não ramificantes contribui para o desempenho otimizado do algoritmo.

Data do Relatório e Projeto

Data do Relatório: [03/10/2025]

Projeto: Tableau Semântico – Implementação Computacional