RELATÓRIO TÉCNICO

# IMPLEMENTAÇÃO DO TABLEAU SEMÂNTICO

Integrante 1: Jonathas Levi Pascoal Palmeira

Integrante 2: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Integrante 3: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# 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 Tableau 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, consequentemente, 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: [Inserir Data Atual]  
Projeto: Tableau Semântico – Implementação Computacional