

Análise Semântica

Percorre a **Árvore Sintática** para validar regras semânticas.

Avaliam a relação entre tokens distantes entre si.

Utiliza informações armazenadas na **Tabela de Símbolos**.

Análise Semântica - Tabela de Símbolos

Estrutura de dados contendo um registro para cada **identificador** usado no programa.

Cada registro contém informações sobre seus **classificação, tipos, escopo** etc.

Tabela de Símbolos - Exemplo

Regras

- Os identificadores precisam ser declarados antes de usados.
- Quantidade e tipos de parâmetros da função igual na chamada.

Para **todo ID**: Nome, classificação, tipo e escopo.

Para ID **Função**: Quantidade de parâmetros.

Para ID **Parâmetro**: Ordem na lista.

Tabela de Símbolos - Exemplo

```
void Fatorial ( int x ) {  
    if ( x > 1 ) return x * fatorial( x-1);  
    return 1;  
}
```

| Nome | classificação | tipo | escopo | Qtd | ordem |
|-------------|----------------------|-------------|---------------|------------|--------------|
| Fatorial | função | void | Global | 1 | - |
| x | parâmetro | int | Fatorial | - | 1º |

Tabela de Símbolos - Formato

Estrutura influencia na velocidade de acesso a espaço utilizado.

Deve permitir uma consulta rápida aos registros.

Quais informações depende das regras semânticas.

Análise Semântica - Regras

As regras semânticas são ambiguidades que surgirão na fase de síntese.

Decisão de como resolver deve ser explicitada pelo programador.

Regras que não conseguem ser descritas como regras sintáticas.

Análise Semântica - Tipos de Regras

Compatibilizar tipos (atribuições, expressões etc...)

Analisar escopo de identificadores (variáveis, funções etc...)

Quantidade e tipos de argumentos na chamada de funções.

Análise Semântica - Exemplos de Regras

O identificador deve ser declarado antes de utilização.

Somente identificadores **variável** podem aparecer do lado esquerdo de uma **atribuição**.

O tipo do **argumento** deve ser compatível com o tipo do **parâmetro**.

Análise Semântica - Especificação

- **Informal:** Descrição no manual da linguagem (artesanal).
- **Formal:**
 - Vienna Definition Language (VDL);
 - Definições Axiomáticas;
 - Modelos Denotacionais;
 - Modelos Operacionais;
 - Gramática de Atributos.

Análise Semântica - Gramática de Atributos

Gramática LC associada contendo regras sobre atributos dos identificadores.

Necessita que sejam armazenados os atributos relacionados aos identificadores.

Quais atributos serão armazenados varia conforme as regras necessitarem.

O armazenamento é feito durante a análise sintática.

Local de armazenar atributos

Interno: Árvore sintática.

Externo: Tabela de símbolos.

Análise Semântica - Erros

Toda regra semântica, de forma geral, pode ser substituídas por uma tomada de decisão automática do compilador nas fases de síntese.

Exemplo:

Ambigüidade: Tipos diferentes em operação aritmética.

Decisão automática: Type cast para o tipo mais restritivo.

Análise Semântica - Algoritmo

As regras semânticas estão associadas a um ou mais **Não-Terminais**.

Um **Não-Terminal** pode ter várias regras associadas.

Percorrer a árvore e validar regras associadas ao visitar cada não-terminal.

Análise Semântica - Algoritmo

```
função semantico( No n ){  
    para todos t.filhos é igual c faça  
        semantico( filho );  
    atualizarTabelaSimbolo( tab, n );  
    validarRegra( n );  
}
```

Algoritmo - Tabela de Símbolos

Preenchida com informações em sub-árvores **Declaração.**

- Inserir** entrada ao encontrar ID.

- Atualizar** entrada com informações usadas nas regras.

Consultada ao validar **Regras Semânticas**

- Buscar** entrada ao encontrar nó com regras associadas.

Análise Semântica - Algoritmo

```
função atualizarTabelaSimbolo( Tabela tab, No n ){  
    se em sub-árvore DECLARAÇÃO então  
        se n é igual ID então  
            adicionar( tab, n );  
        senão  
            atualizar( tab, n );  
}
```