

**Construção de Compiladores 1 - 2018.1 - Profs. Mário César San Felice  
(e Helena Caseli, Murilo Naldi, Daniel Lucrédio)  
Tópico 07 - Análise Semântica - Lista de Exercícios Resolvida**

1) Diga quais são as três principais operações na Tabela de Símbolos, explique o que vem a ser cada uma delas e dê exemplos de momentos nos quais elas ocorrem.

R.

- **Inserção:** armazena informações fornecidas pelas declarações. Ocorre principalmente no momento de declaração de elementos, mas também pode-se considerar a atualização de valores para um elemento já inserido como parte da "inserção" e, assim, em um comando de atribuição, por exemplo, o valor da variável à esquerda de "[:=" é inserido na Tabela de Símbolos na linha desse elemento e coluna "valor".

- **Busca:** recupera informações associadas a um elemento declarado no programa quando esse elemento é utilizado. Ocorre antes da inserção de um elemento na Tabela de Símbolos para verificar se o mesmo já foi declarado previamente e toda vez que um elemento é acessado, seja para verificar seu escopo, seu tipo ou outra informação relevante para a computação em questão.

- **Remoção:** remove (ou torna inacessível) a informação a respeito de um elemento declarado quando esse não é mais necessário. Ocorre ao final da execução de um procedimento para a remoção de suas declarações locais (procedimentos, variáveis) uma vez que essas não serão mais necessárias.

2) Quais são as duas principais regras que envolvem a definição de escopo estático em uma linguagem de programação?

R.

- **Declaração antes do uso:** as variáveis devem ser declaradas, para poderem ser utilizadas.

- **Aninhamento mais próximo:** quando existem dois ou mais escopos sobrepostos, aquele com maior nível de aninhamento tem preferência na definição dos nomes.

3) Quais são as duas principais opções para fazer a análise semântica de diferentes escopos utilizando tabela de símbolos? Quais as vantagens e desvantagens de cada uma?

R.

- Para todos os escopos, existe uma única tabela, onde cada entrada é uma pilha de símbolos. Símbolos no topo dessa pilha são aqueles que estão ativos em um determinado escopo. Assim que um escopo se encerra, os símbolos associados a esse escopo são removidos de suas respectivas pilhas. Nessa opção, a busca é mais fácil, pois as variáveis encontram-se todas em uma única pilha. No entanto, a inserção e remoção exigem uma varredura completa.

- Existe uma pilha de tabelas, e cada escopo gera uma nova tabela. A tabela no topo da pilha representa o escopo mais próximo. Nessa opção, a inserção e remoção são mais fáceis, no entanto, a busca exige navegar em várias tabelas.

4) Dada a seguinte gramática para reconhecer expressões aritméticas segundo o formato ANTLR:

```
programa: expressao;  
expressao: termo (op1 termo)*;  
termo: fator (op2 fator)*;  
fator: '(' expressao ')' | NUM;
```

```
op1: '+' | '-';
op2: '*' | '/';
NUM: '0'..'9'+;
WS: ( ' ' | '\n' | '\r' | '\t' ) -> skip;
```

Adicione ações semânticas de forma a contar quantos operadores aparecem em uma expressão.

### R. (em vermelho abaixo)

```
Programa: expressao
{ System.out.println("Número de operadores:"+$expressao.cont); };
expressao returns [ int cont ]:
    t1=termo {$cont = $t1.cont;}
    (op1 t2=termo
        {$cont += $t2.cont + 1;}
    )*;
termo returns [ int cont ]:
    f1=fator
    {$cont = $f1.cont;}
    (op2 f2=fator
        {$cont += $f2.cont + 1;}
    )*;
fator returns [ int cont ]:
    '(' expressao ')' {$cont=$expressao.cont;} | NUM {$cont = 0;};
op1: '+' | '-';
op2: '*' | '/';
NUM: '0'..'9'+;
WS: ( ' ' | '\n' | '\r' | '\t' ) -> skip;
```