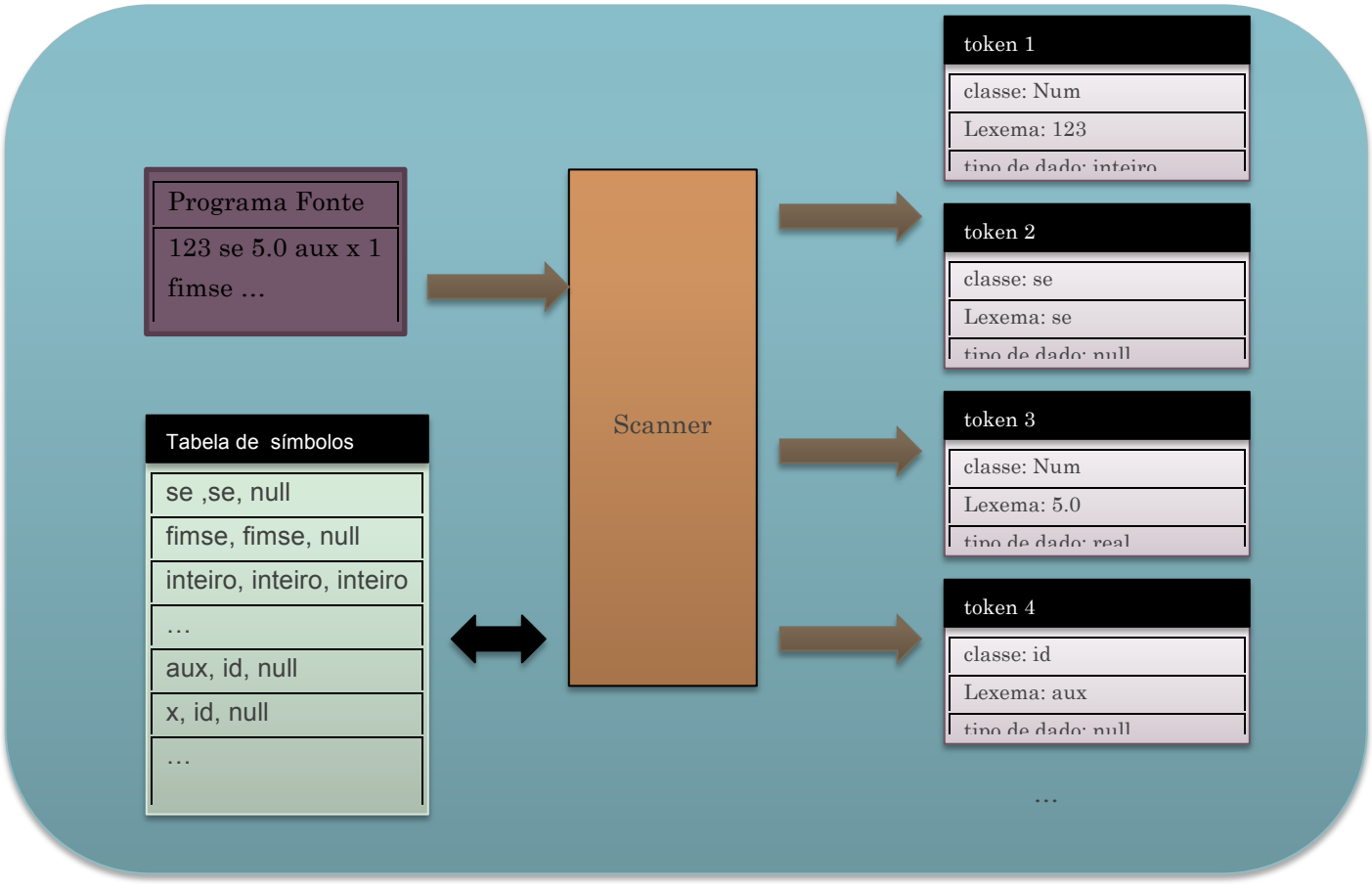
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA

COMPILADORES – TRABALHO 1 – T1

Estudo de Caso: Analisador Léxico e Tabela de Símbolos



Profa. Dra. Deborah Fernandes
2021

1 . Descrição

Desenvolvimento da atividade prática Trabalho 1 (T1) – Analisador léxico e tabela de símbolos. O valor dessa atividade é 10,0 e compõe a média de aprovação na disciplina conforme definido no plano de curso.

Verifique as regras gerais aplicáveis à todos os trabalhos T1, T2 e T3 do semestre no arquivo disponível na Plataforma Turing: https://turing.inf.ufg.br/pluginfile.php/92669/mod_resource/content/1/Descricao-GERAL%20-%20Trabalho%20Compiladores.pdf

2 - Entregáveis

1 – Entregar na data determinada pelo professor, EXCLUSIVAMENTE via plataforma Turing, o Autômato Finito Determinístico que reconhecerá os padrões definidos na TABELA 1 conforme solicitado na Atividade Complementar T11. Essa atividade é INDIVIDUAL e vale 1,0 na nota final do trabalho T1. Não será computada nota de atividade T11 entregue após a data determinada para a entrega.

2 – Entregar na data determinada pelo professor, EXCLUSIVAMENTE via plataforma Turing, O CÓDIGO desenvolvido para o analisador léxico e tabela de símbolos a ser descrito nas seções abaixo.

3 – A entrega e arguição oral terão o valor total de 9,0.

4 – Nota total T1= Nota T11 + Nota avaliação T1.

4 – O que fazer?

O programa a ser desenvolvido deverá estar de acordo com as decisões de projeto definidas abaixo e será avaliado pelo professor em relação a cada critério estabelecido. Portanto, leia com atenção.

Desenvolver um programa computacional na linguagem escolhida que implemente:

1- Uma estrutura composta heterogênea (nó, registro,...) **TOKEN** :
   a. Seu nome será TOKEN - armazenará, no momento apropriado da análise a classificação da palavra e seus atributos;
   b. Possuirá três campos (seus atributos):

i. **classe** (armazenará a classificação do lexema reconhecido);
ii. **lexema** (armazenará a palavra computada);
iii. **tipo** armazenará:
- Inteiro: Caso seja identificada uma constante inteiro;
- Real: Caso seja identificada uma constante real;
- literal: Caso seja identificada uma constante literal;
- NULO caso a classe não se enquadre nos itens anteriores.

2- Uma **TABELA DE SÍMBOLOS**:
a. Que armazenará EXCLUSIVAMENTE palavras-chaves da linguagem e também tokens ID identificados no fonte pelo scanner durante o processo de análise.
b. Poderá ser utilizada uma estrutura de dados do tipo lista ou *hash* para sua composição.
c. Cada item da tabela será um nó do tipo TOKEN definido no item 1 acima.: token, lexema, tipo.
d. As operações a serem realizadas para manipulação da Tabela de Símbolos são: Inserção e Atualização, procedimentos a serem implementados.
e. Poderão ser utilizadas estruturas disponíveis em bibliotecas da linguagem escolhida para a implementação do projeto.
f. Ao iniciar o programa, a tabela de símbolos deverá ser preenchida com todas as PALAVRAS RESERVAS da linguagem, TABELA 2. Para cada nó TOKEN da tabela, campos classe e lexema receberão o mesmo valor, ou seja, a mesma palavra. O campo tipo:
i. Para palavras reservadas associadas à tipo de dados (inteiro, literal e real) assumirá o mesmo valor do lexema;
ii. As demais palavras reservadas receberão o valor do tipo =NULO.

3- Uma **função SCANNER** que:
- Possua o cabeçalho: TOKEN **SCANNER (parâmetros de entrada)**
i. A função SCANNER retornará um único TOKEN a cada chamada. TOKEN é o retorno de SCANNER, uma variável conforme definido em 1;
ii. SCANNER é o nome do procedimento;
iii. Parâmetros de entrada serão definidos pelo programador para ajustar a leitura do arquivo para palavra por palavra;
- Implementará a máquina reconhecedora de padrões projetada no AFD definido na seção 3-1.
i. Efetuará a leitura do texto fonte caractere a caractere, esses caracteres são as entradas para o AFD (tabela de transição) que, partindo do estado inicial, realiza uma transição de estado a cada reconhecimento de símbolo até que o estado final seja alcançado.
i. Ao encontrar um estado final, uma cadeia será reconhecida, dessa forma a máquina para, preenche uma estrutura do tipo TOKEN (item 1) com a classe, lexema e TIPO.

a. Se a classe for NUM, preencher o campo tipo com “inteiro” ou “real”, dependendo do tipo da constante e retornar o TOKEN para quem invocou o SCANNER.
b. Se a classe for lit preencher o campo tipo com “literal” e retornar o TOKEN para quem invocou o SCANNER.
c. Se a classe for **IDENTIFICADOR**, verificar se o mesmo se encontra na tabela de símbolos.
    - Se o lexema **existir** na TABELA DE SÍMBOLOS, retornar na função SCANNER o TOKEN que está na tabela de símbolos ;
    - Se o lexema **não existir** na TABELA DE SÍMBOLOS, inserí-lo e retornar retornar na função SCANNER o TOKEN.
d. Se o TOKEN reconhecido for **diferente de IDENTIFICADOR, NUM e LIT, preencher o campo TIPO com NULO e** retornar o TOKEN para quem invocou o SCANNER.

- Se a sequência de caracteres lida do fonte for classificada pelo autômato como ERRO, retornar na função SCANNER o token ERRO com um número que identifique o tipo de erro ocorrido. Exemplo TOKEN: classe – ERRO1, lexema: erro1 e tipo: Nulo, ou ERRO2, …

4- Uma função **ERROR** que:
    a. Receberá o número do erro identificado e mostrará na tela o tipo do erro léxico encontrado e a linha e a coluna do texto fonte na qual o erro ocorreu. Exemplo de mensagem a ser emitida na tela: “ ERRO1 – Caractere inválido na linguagem , linha 2, coluna 1”.
    b. O(A)(s) aluno(a)(s) deverão mapear todos os tipos de erros léxicos possíveis dentro do escopo deste projeto.

5- Um programa **PRINCIPAL** no qual :
    a. Haverá abertura do arquivo fonte;
    b. Invocação do SCANNER (dentro de um estrutura de repetição) para que retorne um TOKEN por chamada;
    c. A cada TOKEN retornado pelo SCANNER, emitirá uma mensagem como o exemplo abaixo: Classe: Num, Lexema: 123, Tipo: NULL
    d. Cada token erro retornado pelo SCANNER, deverá ser impresso na tela como no exemplo: “ ERRO1 – Caractere inválido na linguagem , linha 2, coluna 1”
    e. O programa só finalizará ao realização toda a leitura do Código Fonte.

TABELA 1 – Tokens a serem reconhecidos pelo analisador Léxico para a linguagem MGol.

token	Significado	Características/ Padrão
Num	Constante numérica INTEIRA ou REAL	$D^+(\backslash.D^+)?((E\|e)(+\|-)?D^+)?$
Lit	Constante literal	" .* "
id	Identificador	$L(L\|D\|\_)^*$
Comentário	Ignorar comentários, ou seja, reconhecer mas não retornar o token.	{ . *}
EOF	Final de Arquivo	$ | Flag da linguagem (EOF é um único símbolo)
OPR	Operadores relacionais	<, >, >= , <= , =, <>
RCB	Atribuição	<-
OPM	Operadores aritméticos	+ , -, *, /
AB_P	Abre Parênteses	(
FC_P	Fecha Parênteses	)
PT_V	Ponto e vírgula	;
ERRO	Qualquer símbolo diferente de qualquer palavra definida.	
Vir	Vírgula	,
	tabulação, espaço em branco, salto de linha	Reconhecidos e ignorados.

TABELA 2 – Palavras reservadas da linguagem MGol a ser reconhecida pelo Analisador Léxico.

Token	Significado
inicio	Delimita o início do programa
varinicio	Delimita o início da declaração de variáveis
varfim	Delimita o fim da declaração de variáveis
escreva	Imprime na saída padrão
leia	Lê da saída padrão
se	Estrutura condicional
entao	Elemento de estrutura condicional
fimse	Elemento de estrutura condicional
repita	Elemento de estrutura de repetição
fimrepita	Elemento de estrutura de repetição
fim	Delimita o fim do programa
inteiro	Tipo de dado inteiro
literal	Tipo de dado literal
real	Tipo de dado real

3 – Resultado final do Scanner

O Scanner deverá ler todo o texto fonte, realizando todas as tarefas especificadas na seção 2. O resultado será a emissão na tela de todos os TOKENs reconhecidos. Observe o desenho da FIGURA 1 abaixo, nela é apresentada uma amostra da saída do programa a ser desenvolvido em T1.

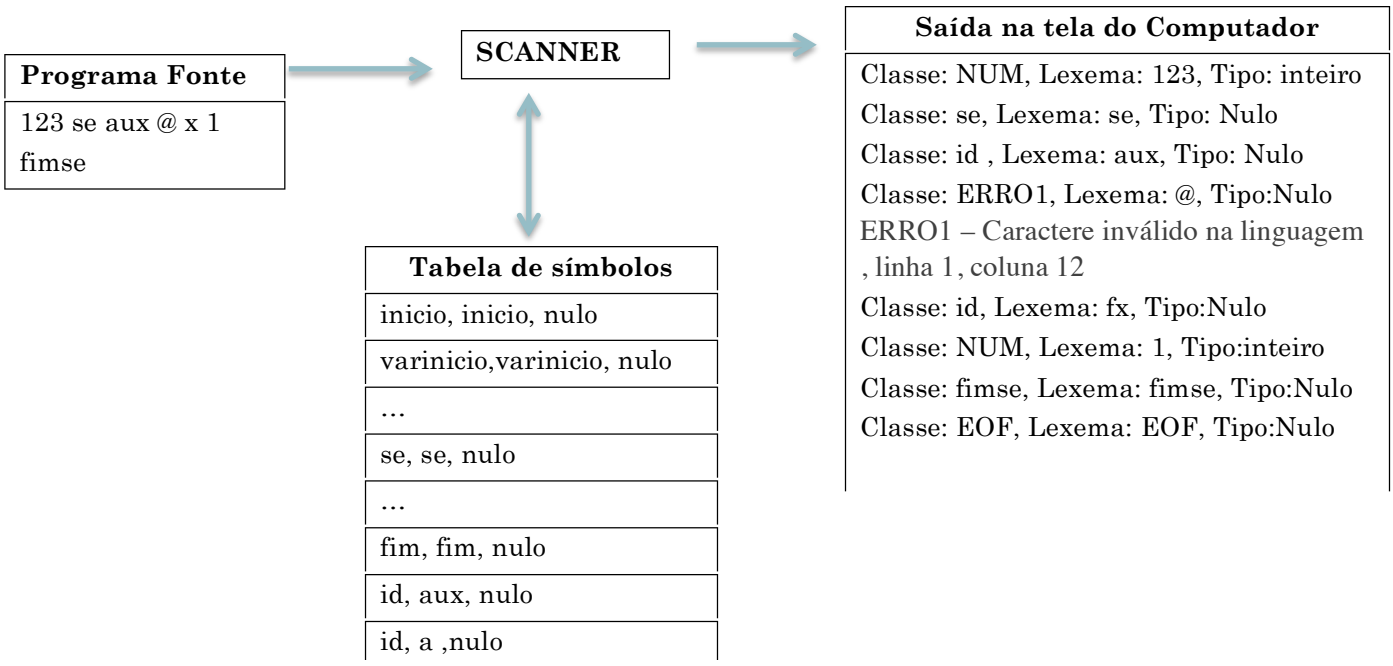


Figura 1 – Resultado do Scanner.

4 – Código para teste

```
inicio
   varinicio
      A lit;
      B inteiro;
      D inteiro;
      C real;
   varfim;
   escreva "Digite B";
   leia B;
   escreva "Digite A:";
   leia A;
   se(B>2)
   entao
      se(B<=4)
      entao
         escreva "B esta entre 2 e 4";
      fimse
   fimse

   B<-B+1;
   B<-B+2;
   B<-B+3;
   D<-B;
   C<-5.0;
   enquanto (B<5)
     B<-B+1;
  fimenquanto
   escreva "\nB=\n";
   escreva D;
   escreva "\n";
   escreva C;
   escreva "\n";
   escreva A;
fim
```