

Analizador Léxico - Tradutores

Adelson Jhonata Silva de Sousa^[18/0114913]

¹ Universidade de Brasília

² Departamento de Ciência da Computação cic@unb.br

1 Motivação

Esta primeira parte do trabalho de tradutores que aborda o analisador léxico tem como objetivo/motivação aplicar na prática os conceitos teóricos vistos em [1] e estudados até o momento na matéria.

Utilizando um subconjunto da linguagem C e adicionando uma nova primitiva de dados do tipo *list* temos uma nova linguagem que visa facilitar o tratamento de listas com operações necessárias para essa nova primitiva, como por exemplo operações de *filter*, *map*, *header* e *tail* da lista.

A lista é uma das estruturas de dados mais importantes que existem, pois serve para armazenar os dados em sequência, em C não existe uma primitiva do tipo *lista*, temos que manipular vários elementos para ter disponível essa estrutura de dados. A nova primitiva *list* adicionada a linguagem vem para facilitar a construção de programas que necessitam de listas, já que com as operações e os construtores disponíveis não precisamos utilizar ponteiros para o próximo elemento da lista e outras operações que fazemos em C.

2 Descrição da análise léxica

A análise léxica é feita utilizando o gerador léxico FLEX[2], e as regras da análise léxica estão detalhadas no arquivo `scr/lexico.l`, dentro desse mesmo arquivo também estão os contadores de linha e coluna para identificação de erro e uma função *main* para leitura do arquivo de teste. Todas as regras utilizam expressões regulares(regex) para identificar os padrões e sequências e todas as regras estão especificadas com seus respectivos nomes na tabela 1. Os *tokens* encontrados são exibidos na tela e já estão estruturados visando a tabela de símbolos utilizada na parte 2 desse trabalho, o analisador Sintático, e pode ser verificado no apêndice C e no arquivo `tabelaSimbolo.h` dentro do diretório *lib*. Todos os *tokens* e erros são exibidos juntamente com a linha e a coluna correspondente, caso ocorra erro na análise léxica é exibida uma mensagem falando qual o foi o erro.

O analisador léxico irá analisar as regras da linguagem fornecida, que contém tipos básicos de variáveis(int e float) além de declaração da lista(int ou float list), estrutura condicional *if*, *else*, laço de repetição *for*, operações aritmética, operações lógicas e relacionais e as operações da lista *map*, *filter*, *header*, *tail* e o construtor da lista.

3 Descrição dos arquivos testes

Os arquivos de testes desenvolvidos para a aplicação estão dentro da pasta *tests*. Os arquivos *testeCerto.c* e *testeCerto2.c* são os testes que não contêm nenhum erro léxico. O arquivo *testeCerto2.c* usa o exemplo disponibilizado na descrição da linguagem. Os arquivos *testeErrado.c* e *testeErrado2.c*, contêm erros léxicos em sua execução.

testeErrado.c

- Linha: 2, Coluna: 13 Erro no token .
- Linha: 4, Coluna: 17 Erro no token .
- Linha: 4, Coluna: 18 Erro no token .
- Linha: 4, Coluna: 19 Erro no token .
- Linha: 6, Coluna: 14 Erro no token .

testeErrado2.c

- Linha: 2, Coluna: 9 Erro no token @
- Linha: 5, Coluna: 8 Erro no token @
- Linha: 5, Coluna: 18 Erro no token .
- Linha: 9, Coluna: 12 Erro no token .

4 Instruções para compilação e execução do programa

Dentro do diretório principal tem um arquivo *makefile* que gera o *flex* e compila o *.c*, bastando apenas entrar com o comando *make* no terminal. Para facilitar eu também coloquei dentro desse mesmo arquivo *make* todos os testes disponíveis. Para rodar todos os testes basta entrar com o comando *make run* no terminal. Caso não queira utilizar o *make* poderá usar os seguintes comandos no terminal para executar o programa:

1. `cd src/`
2. `flex lexico.l`
3. `gcc-11 lex.yy.c -g -Wall -o tradutor` ou `gcc lex.yy.c -g -Wall -o tradutor`
4. `./tradutor ../tests/nome_do_teste.c`

O programa foi desenvolvido no ambiente Linux Ubuntu 20.04. Tentei me aproximar mais das versões descritas pela professora, mas tive algumas que não consegui. Então segue a configuração:

1. Kernel: 5.13.7-051307-generic
2. gcc-11: gcc version 11.0.1
3. flex: 2.6.4



References

1. A.V. Aho, M.S. Lam, R. Sethi, and J.D. Ullman. Compilers: Principles, Techniques, & Tools. Pearson/Addison Wesley, 2nd edition, 2006.
2. Lexical Analysis With Flex, for Flex 2.6.2, <https://westes.github.io/flex/manual/>. Acessado em 09 de Agosto de 2021.
3. Trabalho Prático - Descrição da Linguagem, <https://aprender3.unb.br/mod/page/view.php?id=464034>. Acessado em 09 de Agosto de 2021.

A Gramática

$\langle inicio \rangle ::= \langle programa \rangle$
 $\langle programa \rangle ::= \langle Lista\ de\ Declaração \rangle$
 $\langle Lista\ de\ Declaração \rangle ::= \langle Lista\ de\ Declaração \rangle \langle declaração \rangle \mid \langle declaração \rangle$
 $\langle declaração \rangle ::= \langle declaração\ de\ variável \rangle \mid \langle declaração\ de\ função \rangle$
 $\langle declaração\ de\ variável \rangle ::= \langle TIPO \rangle \langle ID \rangle;$
 $\langle declaração\ de\ função \rangle ::= \langle TIPO \rangle \langle ID \rangle (lista\ de\ parâmetros) \{ declarações \}$
 $\langle lista\ de\ parâmetros \rangle ::= (\langle TIPO \rangle \langle ID \rangle,)^* \mid \langle TIPO \rangle \langle ID \rangle \mid \text{vazio}$
 $\langle declarações \rangle ::= \langle declarações \rangle \mid \langle declaração\ de\ variável \rangle$
 $\mid \langle condicional \rangle$
 $\mid \langle entrada \rangle$
 $\mid \langle saída \rangle$
 $\mid \langle for \rangle$
 $\mid \langle return \rangle$
 $\mid \langle expressão \rangle$
 $\mid \langle declaração\ list \rangle$
 $\mid \langle expressão\ list \rangle$
 $\mid \langle NIL \rangle$
 $\langle expressão \rangle ::= \langle expressão \rangle =^* \langle expressão \rangle \mid \langle expressão \rangle;$
 $\langle declaração\ list \rangle ::= \langle TIPO \rangle \langle ID \rangle;$
 $\langle return \rangle ::= \text{return } \langle INT \rangle; \mid ;$
 $\langle for \rangle ::= \text{for } (\langle expressão \rangle; \langle expressão \rangle; \langle expressão \rangle) \langle declarações \rangle$
 $\langle condicional \rangle ::= \text{if}(\langle expressão \rangle) \{ \langle declarações \rangle \}$
 $\mid \text{if}(\langle expressão \rangle) \{ \text{declarações} \} \text{ else } \{ \langle declarações \rangle \}$
 $\langle entrada \rangle ::= \text{read}(\langle ID \rangle);$
 $\langle saída \rangle ::= \text{write}(\langle string \rangle \mid \langle expressão \rangle); \mid \text{writeln}(\langle string \rangle \mid \langle expressão \rangle);$
 $\langle expressão\ list \rangle ::= ?\langle ID \rangle \mid !\langle ID \rangle \mid \langle ID \rangle = \langle ID \rangle >> \langle ID \rangle \mid \langle ID \rangle = \langle ID \rangle << \langle ID \rangle$
 $\langle NIL \rangle ::= \langle NIL \rangle$
 $\langle TIPO \rangle ::= \langle INT \rangle \mid \langle FLOAT \rangle \mid \langle INT\ LIST \rangle \mid \langle FLOAT\ LIST \rangle$
 $\langle INT \rangle ::= [0-9]^+$
 $\langle FLOAT \rangle ::= [0-9]^+ \text{"."} [0-9]^+$
 $\langle operações\ aritméticas \rangle ::= + \mid - \mid * \mid /$
 $\langle operações\ logicas \rangle ::= \&\& \mid ! \mid | \mid$




```
typedef struct{  
    char *id;  
    char *token;  
    struct TabelaSimbolo *proximo;  
} TabelaSimbolo;  
  
TabelaSimbolo *inicio , *final;  
  
#endif
```