

# Trabalho Final - Compiladores

Bruno Rafael dos Santos, Gabriel Anselmo Ramos

29 de Julho de 2022

**Resumo:** O presente trabalho trata-se do desenvolvimento de um compilador, usando as ferramentas flex, bison e jasmin afim de compilar uma linguagem de nossa autoria baseada na linguagem de referência passada pelo professor, criada na disciplina de Compiladores (COM0002), ministrada pelo Prof. Ricardo Ferreira Martins. O processamento da linguagem se inicia com análise léxica, no qual é feita a identificação de tokens com o auxílio do flex, na fase seguinte temos a verificação da gramática no qual fazemos a análise sintática usando o bison, e na fase final enfatizada nessa etapa do trabalho é feita a análise semântica e a conversão da linguagem de alto nível para a linguagem de máquina.

## 1 Geração do cabeçalho

Como parte padrão da tradução há a escrita do cabeçalho do arquivo output.j qual ocorre através da respectiva regra da gramática com seus devidos comandos associados:

```
programa:
PROGRAM_TOKEN { generateHeader(); generateMainHeader(); }
ID_TOKEN
DOTCOMMA_TOKEN
corpo
END { generateMainFooter(); }
```

Note que a função *generateHeader()* irá gerar todo o cabeçalho e rodapé inicial, a função *generateMainHeader()* irá gerar o cabeçalho da função main e a função *generateMainFooter()* irá gerar o rodapé da mesma.

**Obs.:** no cabeçalho da função main são dados os limites 100 locais de armazenamento para a pilha de execução (“.limit stack 100”) e 100 locais de armazenamento para a heap (“.limit locals 100”) para garantir espaço em ambas as estruturas de armazenamento durante a execução do programa.

## 2 Implementação dos comandos da linguagem

Os principais comandos implementados na linguagem criada para o presente trabalho estão definidos da seguinte forma:

### 1. Atribuições:

```
atribuicao:
variavel
TWOOTS_EQUAL_TOKEN
expressao_simples { attributeIntVariable($1); }
```

### 2. Comando if-else:

```
condicional:
IF_TOKEN
PLEFT_TOKEN
condicao_contraria
PRIGHT_TOKEN
THEN_TOKEN
CBLEFT_TOKEN { $1 = count_label; onlyLabelForIf($1); count_label+=2; }
lista_de_comandos
CBRIGHT_TOKEN { onlyGoTo($1 + 1); onlyLabel($1); }
comando_else {onlyLabel($1 + 1); }
```

### 3. Comando while:

```
comando_while:
WHILE_TOKEN { $1 = count_label; onlyLabel($1); count_label+=2; }
PLEFT_TOKEN
condicao_contraria { onlyLabelForIf($1 + 1); }
PRIGHT_TOKEN
CBLEFT_TOKEN
lista_de_comandos
CBRIGHT_TOKEN { onlyGoTo($1); onlyLabel($1 + 1); }
```

### 4. Comando do while:

```
comando_do_while:
DO_TOKEN { $1 = count_label; onlyLabel($1); count_label+=2; }
CBLEFT_TOKEN
lista_de_comandos
CBRIGHT_TOKEN WHILE_TOKEN
PLEFT_TOKEN condicao_contraria { onlyLabelForIf($1 + 1); }
PRIGHT_TOKEN { onlyGoTo($1); onlyLabel($1 + 1); }
```

## 5. Comando for:

```
comando_for:
FOR_TOKEN
PLEFT_TOKEN
atribuicao {$1 = count_label; onlyLabel($1); count_label+=4;}
DOTCOMMA_TOKEN
condicao_contraria {onlyLabelForIf($1 + 1); onlyGoTo($1 + 2); onlyLabel($1 + 3);}
DOTCOMMA_TOKEN
atribuicao {onlyGoTo($1); onlyLabel($1 + 2);}
PRIGHT_TOKEN
CBLEFT_TOKEN
lista_de_comandos {onlyGoTo($1 + 3); onlyLabel($1 + 1);}
CBRIGHT_TOKEN
```

**Obs.:** todas as funções até agora mencionadas além das estruturas de dados foram implementadas nos arquivos *Compiler.c* e *Compiler.h*.

## 3 Problemas a serem resolvidos

O principal problema encontrado foi a verificação de tipos que por sua vez não foi implementada, e a maior barreira para tal foi a realização das operações aritméticas com diferentes tipos devido a necessidade de uma estratégia para conversão de tipos durante as reduções das regras relacionadas as expressões matemáticas. Resolvendo tal problema seria possível adicionar diversas outras funcionalidades ao código, como outros tipos além de inteiros, declarações e funções.

## 4 Utilização do compilador

Na pasta contendo o arquivos flex e bison, o código que se deseja rodar deve ser escrito no arquivo teste.txt (a não ser que se altere o comando descrito anteriormente para o terminal). Assim basta executar o arquivo rodar.bat na pasta do trabalho (caso a execução seja em sistema Windows) bastando colocar o diretório do jasmin no lugar de “DiretórioDoJasmin” ou executar diretamente os seguintes comandos no terminal também colocando o diretório jasmin no lugar de “DiretórioDoJasmin”:

```
flex Trabalho02.lex
bison -d Trabalho02.y
gcc Trabalho02.tab.c lex.yy.c Compiler.c -o Trabalho02 -lm
type teste.txt | .\Trabalho02.exe
java -jar ...DiretórioDoJasmin\jasmin.jar output.j
java test
```