

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CHAPECÓ  
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

**PROFESSOR:** ANDREI DE ALMEIDA SAMPAIO BRAGA

**ALUNOS:** JOÃO VICTOR DA SILVA (2211100072) E GABRIEL SCHMITZ VIEIRA (2011100051)

**TEMA:**  
**RECONHECEDOR DE FRASES**

**1. Descrição:**

Desenvolvimento de um analisador sintático, utilizando as ferramentas **Flex** (analisador léxico) e **Bison** (analisador sintático). O algoritmo reconhece frases simples em português brasileiro, e faz a validação pelo processamento de tokens como **artigo**, **pronome**, **verbo**, **adjetivo**, **advérbio** e **substantivo**. O analisador sintático valida se a **sequência de tokens** forma uma frase válida de acordo com uma **gramática livre de contexto**.

O processo começa com a utilização do **Flex**, que identifica palavras na entrada e classifica de acordo com o tipo: **ARTIGO**, **PRONOME**, **VERBO**, **ADJETIVO**, **ADVÉRBIO**, **SUBSTANTIVO**. Essas classificações são feitas com base nas expressões regulares definidas no arquivo **frases.l**.

Com a gramática livre de contexto definida no arquivo **frases.y**, o **Bison** valida a estrutura da frase de acordo com as regras descritas na gramática, verificando se a sequência de tokens é válida.

**2. Gramática livre de contexto:**

- 2.1.  $G = (V, T, P, S)$
- 2.2.  $V = \{\text{texto, frase, sujeito, objeto}\}$
- 2.3.  $T = \{\text{pronome, artigo, verbo, adjetivo, advérbio, substantivo}\}$
- 2.4.  $P$  (Regras):
  - (Regra 1) **texto**  $\rightarrow$  **texto frase** (várias frases)
  - (Regra 2) **texto**  $\rightarrow$  **frase**
  - (Regra 3) **frase**  $\rightarrow$  **sujeito VERBO** (terminal, Flex dirá se a palavra é um verbo) **objeto**
  - (Regra 4) **sujeito**  $\rightarrow$  **PRONOME** ("ele", "ela")
  - (Regra 5) **sujeito**  $\rightarrow$  **ARTIGO SUBSTANTIVO** ("o carro", "a casa")
  - (Regra 6) **objeto**  $\rightarrow$  **ARTIGO SUBSTANTIVO**
  - (Regra 7) **objeto**  $\rightarrow$  **ADJETIVO** ("grande", "bonito")
  - (Regra 8) **objeto**  $\rightarrow$  **ADVÉRBIO** ("rapidamente", "felizmente")

### 3. Testes

3.1. Para testar o algoritmo, é necessário baixar pendências caso necessário no ambiente **Ubuntu** (Linux). Exemplo:

- `sudo apt-get install flex;`
- `sudo apt-get install bison;`

3.2. Também, após baixar o arquivo **makefile.txt**, devemos renomear o arquivo para **makefile** e execute os comandos:

- `make`
- `./frases input.txt` (input.txt entradas de exemplo fornecidas pelo autor)

```
joao@joao-Inspiron-3583:~/documentos/joao/uffs/5º Semestre/Linguagens Formais e Automatos/Trabalho 02$ ./frases input.txt
A frase é válida.
A frase é válida.
A frase é válida.
A frase é válida.
Erro léxico: "na" não reconhecido
Erro léxico: "lama" não reconhecido
Erro sintático: símbolo "viu" (linha 12)
joao@joao-Inspiron-3583:~/documentos/joao/uffs/5º Semestre/Linguagens Formais e Automatos/Trabalho 02$ cat input.txt
pron eu tu ele ela nos vos eles elas
arti o a os as um uma uns umas
subs chuva colega papel cadeira caixa
verb cai viu pula tem somos fazem
adv aqui ali adiante embaixo perto longe
adj velho novo alto baixo forte fraca seco molhado bonito

a chuva cai forte
ele viu uma caixa
eu cai longe
o colega pula alto
eu cai na lama viu
```

3.3. Podemos notar, que as 4 primeiras frases são válidas, porém na última temos dois erros léxicos e um erro sintático. Os dois erros léxicos ocorrem porque as palavras “na” e “lama” não foram definidas nas expressões regulares do **Flex**. Já o erro da palavra “viu” na frase, ocorre pois não segue as regras definidas da gramática, formando a frase pelas regras gramaticais do português teríamos: **frase** → **sujeito VERBO objeto VERBO**, que não está definido no nosso analisador sintático.

3.4. Exemplo frase aceita “a chuva cai forte”:

- |                |                               |           |
|----------------|-------------------------------|-----------|
| <b>texto</b>   | → <b>frase</b>                | (Regra 2) |
| <b>frase</b>   | → <b>sujeito VERBO objeto</b> | (Regra 3) |
| <b>sujeito</b> | → <b>ARTIGO SUBSTANTIVO</b>   | (Regra 5) |
| <b>objeto</b>  | → <b>ADJETIVO</b>             | (Regra 7) |

### 4. Referências

- 4.1. Código do analisador sintático com Flex e Bison no GitHub:  
<https://github.com/JudsonSS/Compiladores/tree/master/Labs/Lab25/Frases>
- 4.2. Vídeo explicativo sobre o algoritmo usado:  
<https://www.youtube.com/watch?v=mGRN6WagUKM>