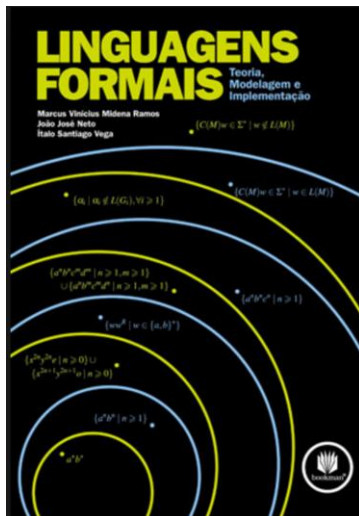


TEORIA: LINGUAGENS SENSÍVEIS AO CONTEXTO (I)



Nossos **objetivos** nesta aula são:

- conhecer o conceito de gramática e linguagem sensível ao contexto
- praticar com os conceitos de gramática e linguagem sensível ao contexto



Para esta semana, usamos como referência a **Seção 5.1 (Gramáticas Sensíveis ao Contexto)** do nosso livro da referência básica:

RAMOS, M.V.M., JOSÉ NETO, J., VEJA, I.S. **Linguagens Formais: Teoria, Modelagem e Implementação**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

Não deixem de ler esta seção e consultar o site depois desta aula!

TEORIA: LINGUAGENS SENSÍVEIS AO CONTEXTO (I)

- Uma gramática $G=(V,T,P,S)$ é chamada de uma **gramática sensível ao contexto** se e somente as produções $\alpha \rightarrow \beta \in P$ satisfazem às seguintes restrições:
 - $\alpha \in (V \cup T)^* V (V \cup T)^*$ (isto diz que, na esquerda, devemos **ter pelos** menos um símbolo não-terminal)
 - $\beta \in (V \cup T)^*$
 - $|\alpha| \leq |\beta|$

- Exemplo de gramática sensível ao contexto:

$$G_1 = (\{a, b, c, S, B, C\}, \{a, b, c\}, P, S), \text{ com}$$

$$P = \{S \rightarrow aSBC, \\ S \rightarrow aBC, \\ CB \rightarrow BC, \\ aB \rightarrow ab, \\ bB \rightarrow bb, \\ bC \rightarrow bc, \\ cC \rightarrow cc\}$$

- Uma linguagem L é chamada de **sensível ao contexto** se e somente se existir uma gramática sensível ao contexto G tal que $L=L(G)$, ou seja, G gera as palavras de L. Por exemplo, a gramática G_1 , mostrada acima, gera a seguinte linguagem:

$$L = \{ a^n b^n c^n \mid n \geq 1 \}$$

De fato, realizando algumas derivações a partir de G_1 , temos:

- ▶ $S \Rightarrow aBC \Rightarrow abC \Rightarrow abc$;
- ▶ $S \Rightarrow aSBC \Rightarrow aaBCBC \Rightarrow aaBBCC \Rightarrow aabBCC \Rightarrow aabbCC \Rightarrow aabbcC \Rightarrow aabbcc$;
- ▶ $S \Rightarrow aSBC \Rightarrow aaSBCBC \Rightarrow aaSBCBCBC \Rightarrow aaSBBCCBC \Rightarrow aaSBBCCBCC \Rightarrow aaSBBBCCC \Rightarrow aaabBBCCC \Rightarrow aaabbBCCC \Rightarrow aaabbbCCC \Rightarrow aaabbbcCC \Rightarrow aaabbbccC \Rightarrow aaabbbccc$.

EXERCÍCIO TUTORIADO

Considere a gramática sensível ao contexto mostrada abaixo:

$$G_2 = (\{a, b, c, S, A, B, C\}, \{a, b, c\}, P, S), \text{ com}$$

$$\begin{aligned} P = \{ & S \rightarrow ABC, \\ & S \rightarrow ABCS, \\ & AB \rightarrow BA, \\ & AC \rightarrow CA, \\ & BA \rightarrow AB, \\ & BC \rightarrow CB, \\ & CA \rightarrow AC, \\ & CB \rightarrow BC, \\ & A \rightarrow a, \\ & B \rightarrow b, \\ & C \rightarrow c \} \end{aligned}$$

a) Mostre que esta gramática consegue gerar as palavras abc e $bcacba$.

b) Qual a linguagem sensível ao contexto gerada por esta gramática ?

EXERCÍCIO COM DISCUSSÃO PAREADA

Mostre que a linguagem abaixo é sensível ao contexto, propondo uma gramática sensível ao contexto que a gere:

$$L = \{ \omega\omega \mid \omega \in \{a,b\}^+ \}$$

PROBLEMA

A noção de **contexto** não é exclusiva da área de Linguagens Formais. Na área de tradução entre línguas, por exemplo, existem diversos problemas que envolvem a resolução de contexto. Um exemplo típico é a leitura e tradução de ideogramas japoneses.

Assim, vamos considerar inicialmente o caracter 日. Este caracter sozinho é lido como **HI** e significa sol. Quando ele acompanha o caracter 本, como 日本, ele tem a leitura NI (NIHON) e a palavra toda significa Japão. Quando ele aparece na palavra 日曜日, sua leitura continua como NI, a palavra toda é lida como NICHİYŌBI e significa domingo. O mesmo caracter 日 pode funcionar como uma espécie de radical para outros ideogramas como, por exemplo, 明い (= 日 (sol-HI)+月 (lua-TSUKI)), que é lido como AKARUI e significa o adjetivo para claro.

Proponha um esquema em gramáticas sensíveis aos contexto para auxiliar as três primeiras traduções do caracter 日 (sol, Japão e domingo).

EXERCÍCIOS EXTRA-CLASSE

1. Construa uma gramática sensível ao contexto que gere a seguinte linguagem:

$$L = \{ a^i b^j c^k \mid 1 \leq i \leq j \leq k \}$$

2. Construa uma gramática sensível ao contexto que gere a seguinte linguagem:

$$L = \{ a^i b^j c^i d^j \mid i, j \geq 1 \}$$