Instituto de Informática - Universidade Federal de Goiás

Prova #2

Estudante: *André Luiz Cavalcante Ferreira de Souza*

Curso: *Linguagens Formais e Autômatos*
Docente: *Julliano Rosa*
Data de entrega: *11 de fevereiro, 2020*

Exercício 1

1) Seja a gramática $G = (\{0, 1\}, \{S, A\}, S, P\})$, com o conjunto de produções P abaixo:

$$P = \begin{Bmatrix} S \to SAS \mid 0, \\ A \to ASA \mid 1 \end{Bmatrix}$$

Mostre que G é ambígua.

Solução. Considere $s = 0101010$. Desta forma, podemos construir a seguinte derivação:

- $$S \Rightarrow SAS \Rightarrow 0AS \Rightarrow 01S \Rightarrow 01SAS \Rightarrow 010AS \Rightarrow 0101S \Rightarrow 0101SAS \Rightarrow 01010AS \Rightarrow 010101S \Rightarrow 0101010.$$
- $S \Rightarrow SAS \Rightarrow SASAS \Rightarrow SASASAS \Rightarrow 0ASASAS \Rightarrow 01SASAS \Rightarrow 010ASAS \Rightarrow 0101SAS \Rightarrow 01010AS \Rightarrow 010101S \Rightarrow 0101010.$

Portanto, concluímos que a gramática é ambígua, pois existem duas árvores de derivação à esquerda.

Exercício 2

2) Converta para forma normal de Chomsky a gramática livre de contexto especificada pelo conjunto de regras de derivação a seguir. Mostre as regras de derivação obtidas em cada passo intermediário especificando a transformação utilizada.

$$P = \begin{Bmatrix} A \to BAB \mid B \mid \varepsilon, \\ B \to 00 \mid \varepsilon \end{Bmatrix}$$

Resposta. A resposta é bem trivial, veja só!

1. Removendo recursão em A:
$$P = \begin{Bmatrix} A \to A', \\ A' \to BA'B \mid B \mid \varepsilon, \\ B \to 00 \mid \varepsilon \end{Bmatrix}$$
2. Removendo transição ε em B:
$$P = \begin{Bmatrix} A \to A', \\ A' \to BA'B \mid B \mid \varepsilon \mid BA' \mid A'B \mid A', \\ B \to 00 \end{Bmatrix}$$

3. Removendo transição ε em A' e removendo recursão desnecessária:

$$P = \left\{ \begin{array}{l} A \to A' \mid \varepsilon, \\ A' \to BA'B \mid B \mid BA' \mid A'B, \\ B \to 00 \end{array} \right\}$$

4. Criando nova regra $X \to 0$ e substituindo ocorrências unitárias de B:

$$P = \left\{ \begin{array}{l} A \to A' \mid \varepsilon, \\ A' \to BA'B \mid XX \mid BA' \mid A'B, \\ B \to XX, \\ X \to 0 \end{array} \right\}$$

5. Criando regra para $A'B$ e substituindo suas ocorrências:

$$P = \left\{ \begin{array}{l} A \to A' \mid \varepsilon, \\ A' \to BY \mid XX \mid BA' \mid A'B, \\ B \to XX, \\ X \to 0, \\ Y \to A'B \end{array} \right\}$$

6. Substituindo regra unitária A:

$$P = \left\{ \begin{array}{l} A \to BY \mid XX \mid BA' \mid A'B \mid \varepsilon, \\ A' \to BY \mid XX \mid BA' \mid A'B, \\ B \to XX, \\ X \to 0, \\ Y \to A'B \end{array} \right\}$$

Desta forma, concluimos obtendo uma gramática na Forma Normal de Chomsky.

Exercício 3

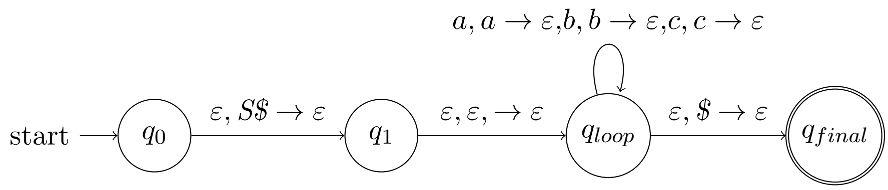
Construa um PDA que aceite a linguagem $L = \{\ a^i b^i c^j \mid i, j \geq 0\ \}$.

Resposta. Começemos criando uma gramática G que gera a linguagem:

1. Gramática:

$$P = \left\{ \begin{array}{l} S \to AB \mid \varepsilon, \\ A \to aAb \mid \varepsilon, \\ B \to cB \mid \varepsilon \end{array} \right\}$$

2. Autômato:



Exercicio 4

Sejam $\Sigma = \{a, b, \#, \}$ e $L \in \Sigma^*$ definida a seguir:

$$L = \{w\#t \mid w \subseteq t \land t, w \in \{a, b\}^*\}$$

Prove que L não é livre de contexto.

Resposta. Esta é a resposta: