

## Fichas de Exercícios sobre Gramáticas sem Contexto e Autômatos de Pilha

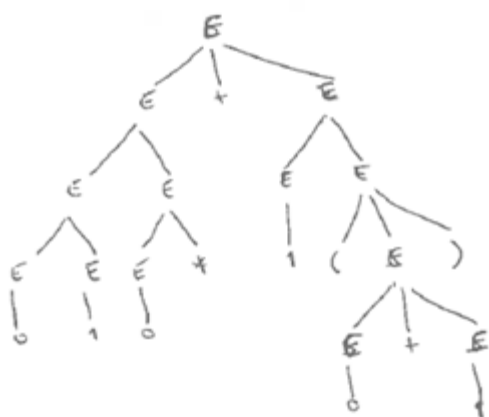
Resoluções/soluções para os exercícios selecionados: Ficha 8: 5; Ficha 9: 1, 2, 4, 5

### Ficha sobre Gramáticas sem Contexto:

5 Seja  $T = \{0, 1, (, ), +, *, \emptyset, e\}$  o conjunto de símbolos usado em expressões regulares sobre o alfabeto  $\{0, 1\}$ , com a cadeia vazia simbolizada por  $e$ .

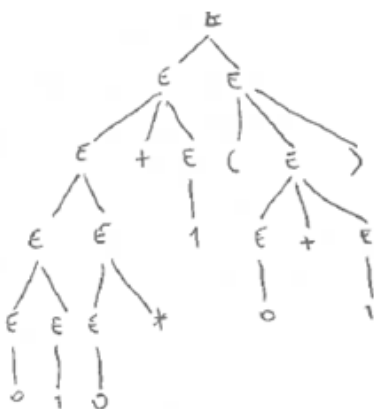
a) Defina uma CFG com o conjunto de terminais  $T$  que gere exactamente essas expressões regulares, usando apenas uma variável  $E$ . Desenhe a árvore de análise de  $010^*+1(0+1)$ .

$$E \rightarrow E + E \mid E E \mid E^* \mid (E) \mid 0 \mid 1 \mid \emptyset \mid e$$



b) Estude a ambiguidade do resultado, tentando encontrar uma segunda árvore de análise para a mesma expressão. Consegue obter duas derivações mais à esquerda diferentes para a expressão referida? Exemplifique.

A árvore em a) e a apresentada em baixo representam a entrada  $010^*+1(0+1)$  e podem ser obtidas por derivação o mais à esquerda.



c) Produza uma versão não ambígua da CFG e a respectiva árvore de análise. Verifique se são respeitadas as regras de precedência e associatividade habituais. Consegue obter duas derivações mais à esquerda diferentes da expressão referida? Exemplifique.

$$E \rightarrow E + T \mid T$$

$$T \rightarrow TF / F$$

$$F \rightarrow F^* / (E) / 0 / 1 / \emptyset / e$$

### Ficha sobre Autómatos de Pilha:

1 Considere a linguagem sem contexto sobre o alfabeto  $\Sigma=\{a,b\}$  definida pela seguinte propriedade:  $L = \{a^n b^k \mid n \leq k \leq 2n\}$ .

a) Escreva uma gramática sem contexto para a linguagem L.

$$S \rightarrow aSb \mid aSbb \mid \epsilon$$

b) Obtenha um autômato de pilha que reconheça a mesma linguagem.

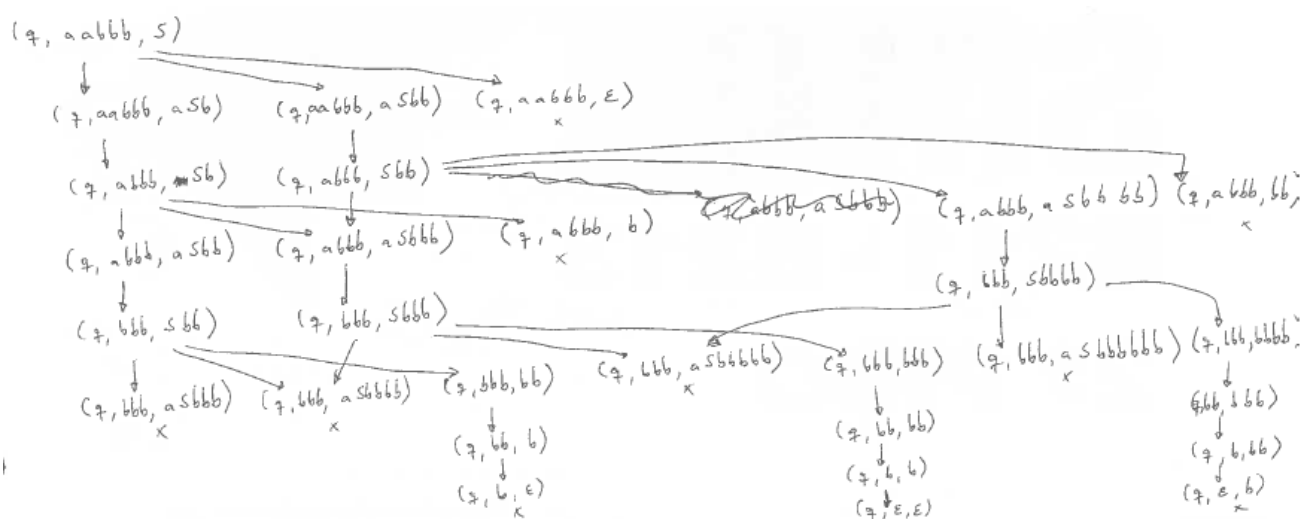
$$P = (\{q\}, \{a, b\}, \{a, b, S\}, \delta, \overset{q}{\underset{\{S\}}{\text{estado inicial}}})$$

$\delta$  definida por:

$$\delta(q, \epsilon, S) = \{(q, aSb), (q, aSbb), (q, \epsilon)\}$$

(PDA obtido a partir da CFG de a))

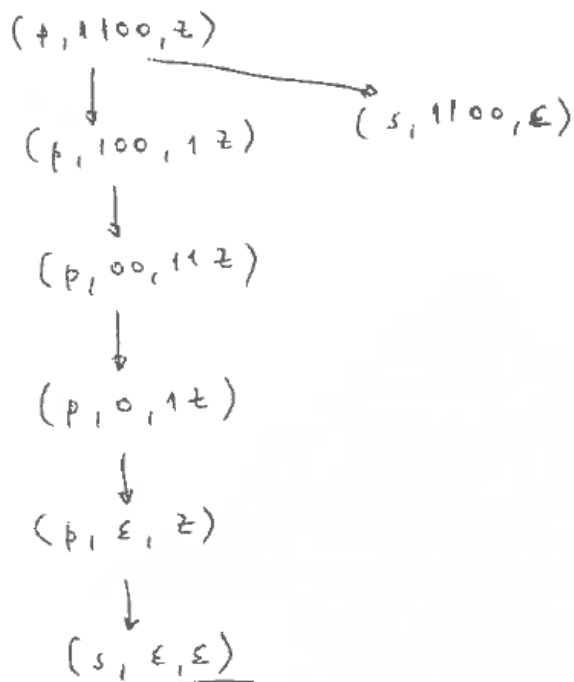
c) Mostre a sequência de descrições instantâneas do autômato quando este recebe como entrada a cadeia *aabbbb*.



d) O que sucede quando a cadeia é *aaabb*? Justifique com base nas descrições instantâneas.

Em casa caso há sempre cada vez mais b's na pilha do que os necessários para consumir os b's ainda na entrada:

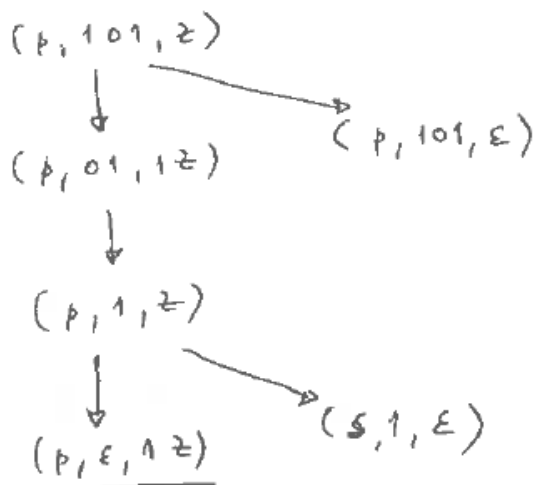




b) A cadeia 1100 é reconhecida pelo autômato? Porquê?

*Sim porque a cadeia 1100 é consumida pelo autômato e a pilha fica vazia.*

c) E se for a partir de (p, 101, Z)?



5 “Uma gramática sem contexto é ambígua se existir uma derivação mais à esquerda e uma derivação mais à direita de pelo menos uma das frases por ela reconhecidas”. Esta afirmação é verdadeira? Justifique.

*É falsa. Uma gramática sem contexto é ambígua se existirem pelo menos duas árvores de derivação para pelo menos uma cadeia, i.e., se existirem duas derivações mais à esquerda (ou mais à direita) para essa cadeia.*