

Exercício 1. Considere a seguinte gramática G:

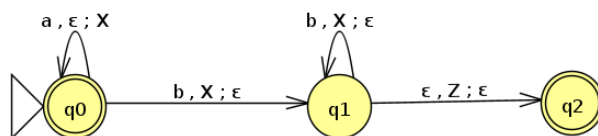
$$\begin{aligned}E &\rightarrow TE' \\E' &\rightarrow +TE' \mid \lambda \\T &\rightarrow FT' \\T' &\rightarrow *FT' \mid \lambda \\F &\rightarrow a \mid (E)\end{aligned}$$

1. Quais são as variáveis de G?
2. Quais são os terminais de G?
3. Qual é o símbolo de partida de G?
4. Dê a árvore de derivação e as derivações para as seguintes cadeias:
 - a) a
 - b) a + a
 - c) a + a + a
 - d) ((a))

Exercício 2. Dê as GLCs que gerem as seguintes linguagens. Considere $\Sigma = \{0, 1\}$

1. $\{w \mid w \text{ contém pelo menos três 1s}\}$
2. $\{w \mid w \text{ começa e termina com o mesmo símbolo}\}$
3. $\{w \mid \text{o comprimento de } w \text{ é ímpar}\}$
4. $\{w \mid w = w^R, \text{ ou seja } w \text{ é um palíndromo}\}$

Exercício 3. Considere o seguinte diagrama de um autômato de pilha:



- Apresente a definição formal desse AP: $A = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, F)$

- Faça o acompanhamento do processamento da sentença $aabb$. Apresente em cada passo o estado em que o autômato se encontra, o que falta analisar da sentença e os valores da pilha (conforme apresentado em aula, completando a tabela abaixo):

estado	sentença	pilha
q_0	$aabb$	Z

Considere que a pilha inicia com o símbolo Z armazenado.

Exercício 4. Sejam as gramáticas:

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE' | \lambda$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow *FT' | \lambda$$

$$F \rightarrow a|(E)$$

$$E \rightarrow E + T | T$$

$$T \rightarrow T \times F | F$$

$$F \rightarrow (E) | a$$

Converta as GLCs para os autômatos de pilha correspondentes.

Exercício 5. Converta a GLC abaixo na forma normal de Chomsky:

$$A \rightarrow BAB|B|\varepsilon$$

$$B \rightarrow 00|\varepsilon$$

Exercício 6. Escreva as gramáticas para gerar as linguagens:

a) $L_1 = \{a^m b^n | m \geq n \geq 1\}$

b) $L_2 = \{a^n b | n \geq 1\}$

Exercício 7. Enumere as derivações possíveis para a cadeia $\underline{b * a + a}$, usando as gramáticas G_1 e G_2 abaixo:

$$G_1 : E \rightarrow a|b|E + E|E * E|(E).$$

$$G_2 : \begin{array}{lcl} E & \rightarrow & E + T \quad | \quad T \\ T & \rightarrow & T * F \quad | \quad F \\ F & \rightarrow & a \quad | \quad b \quad | \quad (E) \end{array}$$

Exercício 8. Determine duas sentenças válidas para a gramática: $S \rightarrow aS \quad | \quad bS \quad | \quad c$.

Exercício 9. Escreva uma gramática qualquer para os símbolos terminais a , b e c e determine duas sentenças válidas para esta gramática.

Exercício 10. Calcule os conjuntos FIRST e FOLLOW para os símbolos não terminais da gramática:

$$A \rightarrow ABCD \quad | \quad a$$

$$B \rightarrow bB \quad | \quad \varepsilon$$

$$C \rightarrow cC \quad | \quad \varepsilon$$

$$D \rightarrow dD \quad | \quad \varepsilon$$

Explique a inclusão de cada símbolo nos conjuntos FIRST e FOLLOW. *Por exemplo: o símbolo a está em FIRST de A pela regra $A \rightarrow a$*

Exercício 11. Considere a gramática:

$$S \rightarrow Sc \quad | \quad SA \quad | \quad b$$

$$A \rightarrow Aa \quad | \quad a$$

- a) Remova a recursão à esquerda dessa gramática.
- b) Para a gramática modificada no item a, calcule os conjuntos FIRST e FOLLOW e construa, se possível, a tabela preditiva de análise LL. (*obs: se não for possível construir a tabela preditiva de análise LL, indique a(s) célula(s) da tabela com mais de uma regra*)

Exercício 12. Calcule os conjuntos FIRST e FOLLOW para o símbolo não terminal S da gramática: $S \rightarrow aS \mid bS \mid c$

Exercício 13. Considerando a gramática do exercício anterior.

1. Defina a tabela de análise LL para a gramática.
2. Usando a tabela de análise LL, defina a série de derivação mais à esquerda para verificar a validade da sentença *abbac*.

Exercício 14. Para a gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow iEtSS' \mid a \\ S' &\rightarrow eS \mid \varepsilon \\ E &\rightarrow b \end{aligned}$$

1. Calcule os conjuntos FIRST e FOLLOW para os símbolos não terminais da gramática.
2. Defina a tabela de análise LL para essa gramática.

Exercício 15. Calcule a coleção de estados e determine a tabela de análise LR(k) para a gramática:

$$\begin{aligned} D &\rightarrow vL:t; \\ L &\rightarrow L,i \\ L &\rightarrow i \end{aligned}$$

Ainda responde:

1. Qual é o conjunto de variáveis desta gramática.
2. Qual são os terminais?
3. Qual é o símbolo de partida?
4. Construa a tabela de análise LR para essa gramática.

Exercício 16. Considerando a seguinte tabela de análise LR(k) para a gramática:

$$\begin{aligned} 1) \quad S &\rightarrow aSc \\ 2) \quad S &\rightarrow b \end{aligned}$$

	S	a	c	b	#
e_0	e_1	e_2		e_3	
e_1					ac
e_2	e_4	e_2		e_3	
e_3		R_2	R_2	R_2	R_2
e_4			e_5		
e_5		R_1	R_1	R_1	R_1

Faça o acampanhamento do algoritmo LR para verificar a validade das sentenças:

1. *aaabc*
2. *aaabccc*
3. *abbbc*
4. *b*
5. *abc*

- Acompanhe o algoritmo de análise LR, preenchendo a seguinte tabela:

Passo	Pilha	Símbolo Reduzido	Sentença	Ação

- Apresente os cálculos para a construção da Tabela LR.