



Universidade Federal de Alfenas  
Segunda Avaliação de Teoria de Linguagens e Compiladores  
Data: 30/09/2025 / Valor: 10 pontos

Questão 1. (valor 2 pontos)

Converta a GLC abaixo na forma normal de Chomsky:

$$S \rightarrow aSC \mid aC \mid B$$

$$B \rightarrow b \mid \varepsilon$$

$$C \rightarrow cC \mid c$$

Questão 2. (valor 2 pontos)

Dada a GLC:  $S \rightarrow aS \mid bS \mid c$ . Converta essa gramática para o autômato de pilha correspondente.

Questão 3. (valor 2 pontos)

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

$$A \rightarrow ABCD \mid a$$

$$B \rightarrow bB \mid \varepsilon$$

$$C \rightarrow cC \mid \varepsilon$$

$$D \rightarrow dD \mid \varepsilon$$

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

Questão 4. (valor 2 pontos)

Considere a gramática:

$$S \rightarrow Sc \mid SA \mid b$$

$$A \rightarrow Aa \mid a$$

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)

Questão 5. (valor 2 pontos)

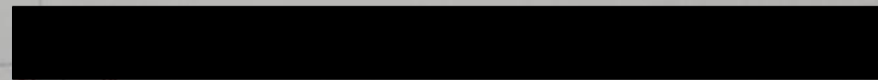
a) Apresente os cálculos para a coleção de estados e determine a tabela de análise LR(k) para a gramática:

$$S \rightarrow aA$$

$$A \rightarrow AA \mid b$$

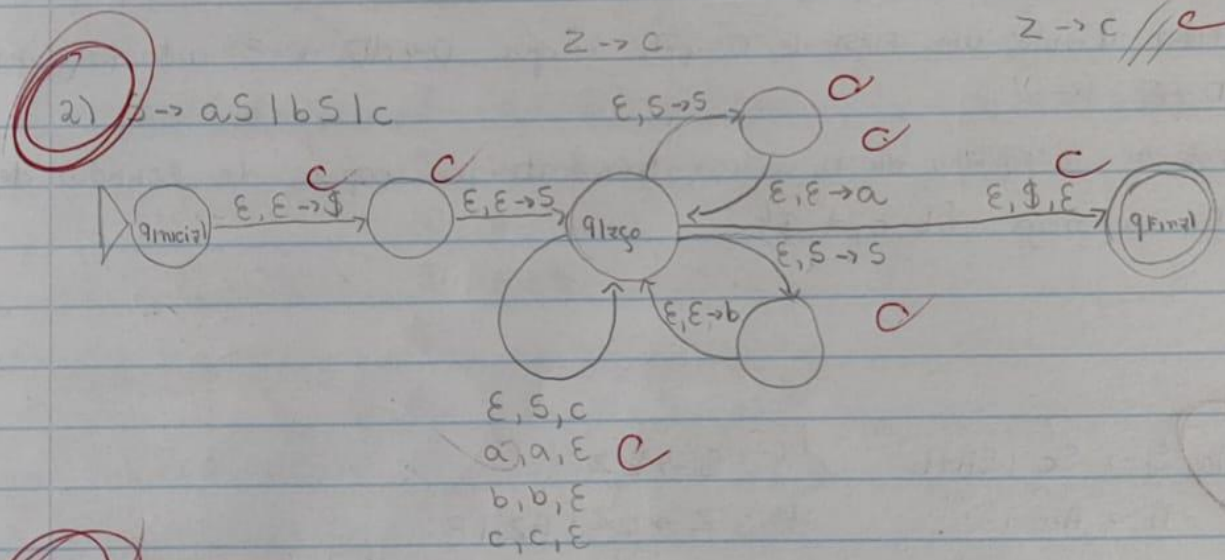
b) Usando a tabela calculada e o algoritmo de análise LR(k), verifique a validade da sentença  $w = abbb\#$

passo	pilha	simbolo reduzido	sentença	ação
0	$e_0$		abbb#	



1)  $S \rightarrow aSC | aCIB$   $S_0 \rightarrow S$   $S_0 \rightarrow SIE$   
 $B \rightarrow bIE$   $S \rightarrow aSC | aCIB$   $S \rightarrow aSC | aCIB$   
 $C \rightarrow cC | c$   $B \rightarrow b$   $B \rightarrow b$   
 $C \rightarrow cC | c$   $C \rightarrow cC | c$

$S_0 \rightarrow SIE$   $S_0 \rightarrow EIXC | YCIB$   $S_0 \rightarrow EIXC | YCIB$   
 $S \rightarrow aSC | aCIB$   $S \rightarrow XC | YCIB$   $S \rightarrow XC | YCIB$   
 $B \rightarrow b$   $B \rightarrow b$   **$B \rightarrow b$  útil**  
 $C \rightarrow cC | c$   $C \rightarrow ZC | c$   $C \rightarrow ZC | c$   
 $X \rightarrow aS$   $X \rightarrow YS$   
 $Y \rightarrow a$   $Y \rightarrow a$   
 $Z \rightarrow c$   $Z \rightarrow c$



3)  $A \rightarrow ABCD | a$

	FIRST	FOLLOW
$A$	$\{a\}$	$\{b, c, d, \$\}$
$B$	$\{b, E\}$	$\{c, d, b, \$\}$
$C$	$\{c, E\}$	$\{d, b, c, \$\}$
$D$	$\{d, E\}$	$\{b, c, d, \$\}$

$A \Rightarrow$

FIRST =  $a$  está em FIRST de  $A$ , pela regra  $A \rightarrow a$ .

FOLLOW =  $\$$  está em FOLLOW de  $A$ , porque  $A$  é variável de partida,

$b$  está em FOLLOW de  $A$  porque  $b$  é FIRST de  $B$ , como  $B \rightarrow E$ , pegamos também o FIRST de  $C$  e como  $C \rightarrow E$ , pegamos o FIRST de  $D$ , que são respectivamente  $c$  e  $d$ .



B ⇒

FIRST: b está em FIRST de B pela regra  $B \rightarrow bB$  e E está pela regra  $B \rightarrow E$ .

FOLLOW: c está em FOLLOW de B porque pegamos FIRST de C, como  $C \rightarrow E$ , pegamos também FIRST de D = d e como  $D \rightarrow E$ , pegamos o FOLLOW de A que completa com b e \$.

C ⇒

FIRST: c está em FIRST de C pela regra  $C \rightarrow cC$  e E está pela regra  $C \rightarrow E$ .

FOLLOW: d está em FOLLOW de C porque é FIRST de D, como  $D \rightarrow E$  pegamos o FOLLOW de A para completar FOLLOW de C, com b, c e \$.

D ⇒

FIRST: d está em FIRST de D pela regra  $D \rightarrow dD$  e E está pela regra  $D \rightarrow E$ .

FOLLOW: O FOLLOW de D é exatamente a cópia de FOLLOW de A, ou seja  $\{b, c, d, \$\}$ .

91a  $S \rightarrow Sc \mid SA \mid b$   
 $A \rightarrow Aa \mid a$



$S \rightarrow bZ$  ✓

$Z \rightarrow cZ \mid AZ \mid E$

$A \rightarrow aK$  ✓

$K \rightarrow aK \mid E$

b	FIRST	FOLLOW	a	b	c	\$
S	{b}	{\$}	S	$S \rightarrow bZ$		
Z	{c, a, E}	{\$}	Z	$Z \rightarrow AZ$	$Z \rightarrow cZ$	$Z \rightarrow E$
A	{a}	{c, a}	A	$A \rightarrow aK$		
K	{a, E}	{c, a}	K	$K \rightarrow aK$	$K \rightarrow E$	
				$K \rightarrow E$		

A gramática não é lh.

CONFLITO

b)	passo	pilha	simb. reduzido	Sentença	zco
0		e <sub>0</sub>		<u>z</u> b <sub>1</sub> b <sub>1</sub> #	e <sub>2</sub>
1		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub>		b <sub>1</sub> b <sub>1</sub> #	e <sub>4</sub>
2		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub> b <sub>1</sub>		b <sub>1</sub> b <sub>1</sub> #	R <sub>3</sub>
3		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub>	<u>A</u>	b <sub>1</sub> b <sub>1</sub> #	e <sub>3</sub>
4		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub> A <sub>3</sub>		<u>b</u> b <sub>1</sub> #	e <sub>4</sub>
5		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub> A <sub>3</sub> b <sub>1</sub>		<u>b</u> #	R <sub>3</sub>
6		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub> A <sub>3</sub>	<u>A</u>	b <sub>1</sub> #	e <sub>5</sub>
7		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub> A <sub>3</sub> A <sub>5</sub>		b <sub>1</sub> #	e <sub>4</sub>
8		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub> A <sub>3</sub> A <sub>5</sub> b <sub>1</sub>		#	R <sub>3</sub>
9		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub> A <sub>3</sub> A <sub>5</sub>	<u>A</u>	#	e <sub>5</sub>
10		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub> A <sub>3</sub> A <sub>5</sub> A <sub>5</sub>		#	R <sub>2</sub>
11		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub> A <sub>3</sub>	<u>A</u>	#	e <sub>5</sub>
12		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub> A <sub>3</sub> A <sub>5</sub>		#	R <sub>2</sub>
13		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub>	<u>A</u>	#	e <sub>3</sub>
14		e <sub>0</sub> z <sub>1</sub> A <sub>5</sub>		#	R <sub>1</sub>
15		e <sub>0</sub>	<u>S</u>	#	e <sub>1</sub>
16		e <sub>0</sub> e <sub>1</sub>		#	ACC



5)

$$S \rightarrow aA$$

$$A \rightarrow AA \mid b$$



$$S_0 \rightarrow S\#$$

$$S \rightarrow aA$$

$$A \rightarrow AA \mid b$$

$$VU\Sigma = \{S, a, A, b\}$$

$$e_0 = \text{FECHO}(\{S_0 \rightarrow \cdot S\#\}) = \{S_0 \rightarrow \cdot S\# / S \rightarrow \cdot aA\}$$

$$e_1 = T(e_0, S) = \{S_0 \rightarrow S \cdot \#\} \text{ ACC}$$

$$e_2 = T(e_0, a) = \{S \rightarrow a \cdot A \mid A \rightarrow \cdot AA \mid A \rightarrow \cdot b\}$$

$$e_3 = T(e_2, A) = \{S \rightarrow aA \cdot \xrightarrow{R1} A \rightarrow A \cdot A \mid A \rightarrow \cdot AA \mid A \rightarrow \cdot b\}$$

$$e_4 = T(e_2, b) = \{A \rightarrow b \cdot \xrightarrow{R2}$$

$$e_5 = T(e_3, A) = \{A \rightarrow AA \cdot \xrightarrow{R3} A \rightarrow A \cdot A \mid A \rightarrow \cdot AA \mid A \rightarrow \cdot b\}$$

$$T(e_3, b) = \{A \rightarrow b \cdot \xrightarrow{R3} e_4$$

$$T(e_5, A) = \{A \rightarrow AA \cdot \mid A \rightarrow A \cdot A \mid A \rightarrow \cdot AA \mid A \rightarrow \cdot b\} = e_5$$

$$T(e_5, b) = \{A \rightarrow b \cdot \xrightarrow{R3} e_4$$

Table LR

$$\textcircled{0} S_0 \rightarrow S\#$$

$$\textcircled{1} S \rightarrow aA$$

$$\textcircled{2} A \rightarrow AA$$

$$\textcircled{3} A \rightarrow b$$

$$\text{Follow}(S) = \{\#\}$$

$$\text{Follow}(A) = \{\#, b\}$$

	S	A	A	a	b	#
$e_0$	$e_1$			$e_2$		
$e_1$						ACC
$e_2$			$e_3$		$e_4$	
$e_3$			$e_5$		$e_4$	$R1$
$e_4$					$R3$	$R3$
$e_5$			$e_5$		$e_4$	$R2$