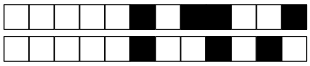
Pontuação: 16.6/19



+89/1/10+

Teoria da Computação 24/25 **Teste 2, 11/6/25**

Questão 1 Qual das seguintes linguagens NÃO é livre de contexto (CFL)?

- [A] $L = \{w \in \{a,b\}^* \mid w \text{ contém o mesmo número de } a's \text{ e } b's\}$
- [B] $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$
- [C] $L = \{a^n b^m c^p \mid n, m, p \geq 0\}$
- [X] $L = \{0^n 1^n 2^n \mid n \geq 1\}$

Questão 2 Considere a linguagem $\{a^l b^k c^k d^l \mid k, l \geq 0\}$. Que tipo de autómato pode ser usado para reconhecer esta linguagem?

- [X] Todas as opções estão corretas
- [B] Máquinas de Turing não-determinísticas (NTM)
- [C] Autómatos com pilha (PDA)
- [D] Máquinas de Turing determinísticas (DTM)

Questão 3 Sejam L_1 uma linguagem regular e L_2 uma linguagem livre de contexto. Então:

- [A] Apenas L_1 é reconhecida por um autómato de pilha (PDA).
- [B] Nenhuma das linguagens L_1 e L_2 é reconnhecida por uma gramática livre de contexto (CFG).
- [X] Ambas as linguagens L_1 e L_2 são reconhecidas por autómatos de pilha (PDA).
- [●] Apenas L_2 é reconhecida por uma gramática livre de contexto (CFG).

Questão 4 Seja L uma linguagem. Podemos usar o Lema da Repetição para Linguagens Livres de Contexto para mostrar que:

- [X] L não é reconhecível por um PDA.
- [B] L é uma linguagem regular.
- [C] L é reconhecível por uma CFG.
- [D] L é uma linguagem livre de contexto.

Nome:_____ Número:_____

Questão 5 Considere a seguinte máquina de Turing (TM), com a função de transição δ (incompleta) definida na tabela.

$$M = (\{init, gap, move, write, clean, done\}, \{X, Y\}, \{X, Y, B\}, \delta, init, B, \{done\})$$

	X	Y	B
$init$	$(init, X, \rightarrow)$	$(gap, Y, \rightarrow)$	$(done, B, \rightarrow)$
gap	$(move, Y, \leftarrow)$	$(gap, Y, \rightarrow)$	a
$move$	$(write, X, \rightarrow)$	b	$(write, B, \rightarrow)$
$write$		$(init, X, \rightarrow)$	
$clean$	$(done, X, \leftarrow)$	c	$(done, B, \leftarrow)$
$done$			

Dada uma palavra arbitrária, M deixa na fita como resultado uma palavra com todos os Y removidos e junta todos os X. Por exemplo, com a entrada $XYYXY$, M termina deixando na fita a palavra XX. Como deve ser completada a função de transição para que M tenha este comportamento?

- [A] a: $(clean, B, \leftarrow)$, b: $(move, B, \leftarrow)$, c: $(clean, B, \leftarrow)$
- [X] a: $(clean, B, \leftarrow)$, b: $(move, Y, \leftarrow)$, c: $(clean, B, \leftarrow)$
- [C] a: $(clean, Y, \leftarrow)$, b: $(move, Y, \leftarrow)$, c: $(clean, Y, \leftarrow)$
- [D] a: $(done, B, \leftarrow)$, b: $(move, Y, \leftarrow)$, c: $(clean, Y, \leftarrow)$

Questão 6 A Tese de Church-Turing conjetura que:

- [X] Todos os modelos razoáveis de computação são equivalentes à Máquina de Turing.
- [B] Toda linguagem é decidível.
- [C] A Máquina de Turing é mais poderosa que um computador moderno.
- [D] As Máquinas de Turing não conseguem simular computadores modernos.

Questão 7 Qual dos seguintes é um passos necessário para converter uma gramática livre de contexto (CFG) em Forma Normal de Chomsky (CNF)?

- [A] Adicionar $\epsilon-$produções
- [B] Remover produções do tipo $A \rightarrow a$
- [C] Eliminar produções do tipo $A \rightarrow BC$
- [X] Eliminar produções unitárias.

Questão 8 Considere a gramática:

$$P \rightarrow \epsilon \mid 0 \mid 1 \mid 0P0 \mid 1P1$$

Qual das palavras a seguir pode ser derivada dessa gramática?

- [X] 110011
- [B] 111000
- [C] 010100
- [D] 101011

Nome:_____ Número:_____

Questão 9 Qual das seguintes afirmações é verdadeira para uma gramática livre do contexto (CFG) *ambígua* G que reconhece uma linguagem L?

- [A] É sempre possível encontrar uma gramática não-ambígua para L convertendo G para a forma normal de Chomsky (CNF)
- [■] É sempre possível encontrar uma gramática não-ambígua para L alterando G para considerar regras de precedência e de associatividade
- [C] A ambiguidade de G pode ser evitada se aplicarmos sempre derivações mais à esquerda (*leftmost*)
- [X] L pode ser inerentemente ambígua e não ser possível encontrar uma gramática não-ambígua

Questão 10 Considere que queremos definir uma gramática livre de contexto (CFG) sobre o alfabeto $\Sigma = \{0, 1, \ldots, 9, +, \times,), (\}$ para reconhecer expressões aritméticas com somas e multiplicações bem formadas, por exemplo $1 + (3 \times 4)$ ou $(1 + 2) \times (3 + 1)$. Assumindo as regras de produção $C \to 0 \mid 1 \mid \ldots \mid 9$ e $S \to + \mid \times$, que regras deve ter a varíavel inicial da gramática E?

- [A] $E \to (E) \mid ESE \mid E$
- [B] $E \to (E) \mid CSE \mid ESC$
- [C] $E \to (E \mid E) \mid ESE \mid C$
- [X] $E \to (E) \mid ESE \mid C$

Questão 11 Qual das seguintes linguagens NÃO pode ser gerada por uma gramática livre de contexto?

- [A] $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$
- [B] $L = \{a^n b^m \mid n \neq m\}$
- [C] $L = \{ww^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$
- [X] $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$

Questão 12 Considere a gramática

$$S \to SS \mid aSb \mid \epsilon$$

Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- [X] A gramática é ambígua.
- [B] A linguagem definida pela gramática não inclui ϵ.
- [C] A gramática é não ambígua.
- [D] Todas as palavras geradas pela gramática são palíndromas.

Questão 13 Qual das seguintes produções poderia ser parte de uma gramática $G = (\{S, A, B\}, \{0, 1\}, P, S)$ que está na Forma Normal de Chomsky?

[A] $S \to SB \mid 0 \mid \varepsilon$ [B] $S \to SB \mid 0 \mid 0A$ [C] $S \to SB \mid 0 \mid A$ [X] $S \to SB \mid 0 \mid BA$

Questão 14 Qual das seguintes linguagens pode ser reconhecida por um PDA mas não pode ser gerada por nenhuma gramática livre de contexto?

- [A] $\{ww^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$
- [B] $\{a^n b^n \mid n \geq 0\}$
- [X] Nenhuma.
- [D] $\{a^n b^m c^n \mid n, m \geq 0\}$

Nome:_____ Número:_____

Questão 15 Considera a gramática G:

$$S \to aAB$$
$$A \to b$$
$$B \to c$$

Qual das seguintes opções representa a Forma Normal de Chomsky (CNF) equivalente?

[A]
$S \to AB$
$A \to a$
$B \to BC$
$C \to b$
$D \to c$

[B]
$S \to ABC$
$A \to a$
$B \to b$
$C \to c$

[C]
$S \to aAB$
$A \to b$
$B \to c$

[X]
$S \to XA$
$X \to a$
$A \to YB$
$Y \to b$
$B \to c$

Questão 16 Relembre que o lema da repetição para CFL afirma que se L é uma CFL, então existe uma constante n (o comprimento de repetição) e algumas palavras $z \in L$ podem ser divididas em 5 partes $z = uvwxy$. Qual das seguintes condições é obrigatória no lema da repetição para linguagens livres de contexto?

[A] $|vx| = n$.

[B] A string z deve ter comprimento inferior a n.

[X] v e x não podem ser ambas a palavra vazia.

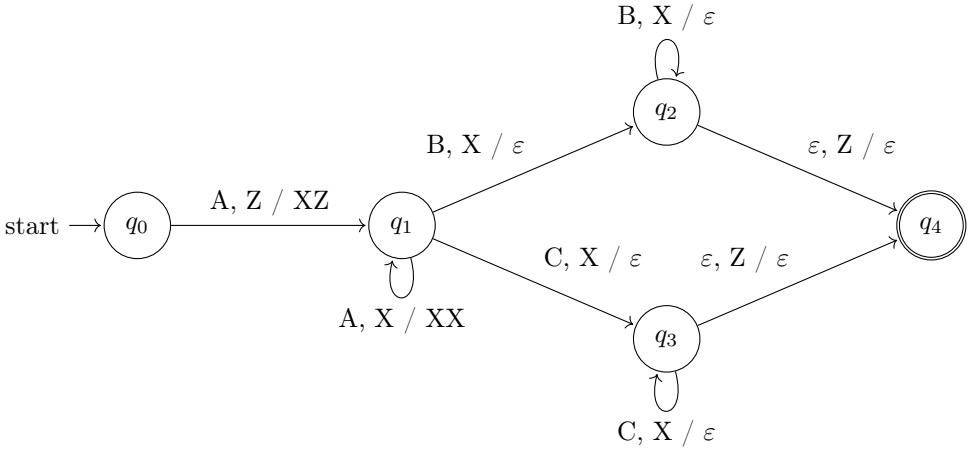
[D] vwx deve deve ter comprimento superior a n.

Questão 17 Considere a linguagem $L = \{0^n 1^n (0+1)^n \mid n \geq 0\}$ que não é uma linguagem livre de contexto (CFL). Relembre que o lema da repetição para CFL afirma que se L é uma CFL, então existe uma constante p (o comprimento de repetição) tal que toda a palavra $s \in L$ de comprimento pelo menos p pode ser dividida em 5 partes $s = uvwxy$, satisfazendo as $|vwx| \leq p$, $|vx| > 0$ e $uv^k wx^k y \in L$ para todo $k \geq 0$. Qual das seguintes hipóteses para s permitiria usar o lema da repetição para provar que L não é uma CFL?

[A] $s = 0^p 1^p 0^{2p}$ [X] $s = 0^{2p} 1^{2p} (00)^p$ [C] $s = 0^{100} 1^{100} 0^{100}$ [D] $s = 0^p 1^p 1^p$

Nome:_____ Número:_____

Questão 18 Considere o autómato com pilha (PDA) desenhado abaixo, com símbolo inicial da pilha Z.



Qual é a linguagem reconhecida por este autómato?

- [A] $\{A^n(B+C)^n \mid n \geq 1\}$
- [X] $\{A^nB^n \mid n \geq 1\} \cup \{A^nC^n \mid n \geq 1\}$
- [C] $\{A^nB^n \mid n \geq 0\} \cup \{A^nC^n \mid n \geq 0\}$
- [D] $\{A^n(B+C)^n \mid n \geq 0\}$

Questão 19 Seja $P = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z, F)$ um PDA de aceitação por pilha vazia. A linguagem aceite por P é:

- [A] $N(P) = \{w \mid (q_0, w, Z) \vdash^* (q, w, \varepsilon)\}$
- [B] $N(P) = \{w \mid (q_0, w, X) \vdash^* (q, \varepsilon, \varepsilon)\}$
- [C] $N(P) = \{w \mid (q_0, w, Z) \vdash^* (q, \varepsilon, Z)\}$
- [X] $N(P) = \{w \mid (q_0, w, Z) \vdash^* (q, \varepsilon, \varepsilon)\}$

Nome:_____ Número:_____