

N.º Nome

1. Seja r a expressão regular $((b + ((b^*)(ab)))^*)$ sobre $\Sigma = \{a, b\}$.

a) Desenhe o diagrama de transição do AFND- ϵ que se obtém por aplicação do método de Thompson a r .

b) Justifique que $\mathcal{L}(r) = \mathcal{L}(s)$, para $s = ((b + (ab))^*)$.

c) Descreva informalmente $\mathcal{L}(r)$.

2. Diga, justificando, se a gramática $\mathcal{G} = (\{A, B, C\}, \Sigma, P, C)$ com $\Sigma = \{a, b\}$ e P dado por:

$$A \rightarrow bb \mid bBb \qquad B \rightarrow aB \mid a \qquad C \rightarrow CA \mid CB \mid a$$

está na forma normal de Chomsky (FNC) e, se não estiver, converta-a para FNC.

N.º Nome

3. Considere novamente a gramática $\mathcal{G} = (\{A, B, C\}, \Sigma, P, C)$, com $\Sigma = \{a, b\}$ e P dado por:

$$A \rightarrow bb \mid bBb \qquad B \rightarrow aB \mid a \qquad C \rightarrow CA \mid CB \mid a$$

a) Indique a forma das palavras w que satisfazem as condições indicadas:

- $A \Rightarrow_{\mathcal{G}}^k w$, para $k \geq 1$ fixo, e $w \in \{a, b, A, B, C\}^*$.

- $B \Rightarrow_{\mathcal{G}}^k w$, para $k \geq 1$ fixo, e $w \in \Sigma^*$.

- $C \Rightarrow_{\mathcal{G}}^k w$, para $k \geq 1$ fixo, na derivação de w só se substituiu C 's, e $w \in \{a, b, A, B, C\}^*$.

b) Apresente uma expressão regular (abreviada) que descreva $w \in \mathcal{L}(\mathcal{G})$.

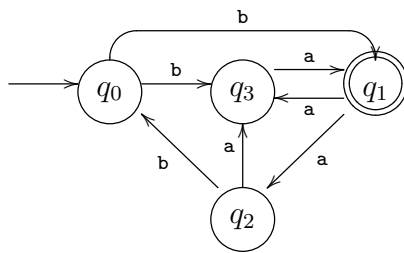
c) Mostre que $abbbbaaab \in \mathcal{L}(\mathcal{G})$ e $aaaaaa \in \mathcal{L}(\mathcal{G})$, apresentando **árvores de derivação**. Se a palavra admitir mais do que uma árvore de derivação, deve **indicar duas**.

--	--

d) Averigue se \mathcal{G} é ambígua e, se for, indique uma GIC não ambígua que gere $\mathcal{L}(\mathcal{G})$. Justifique.

N.º Nome

4. Seja \mathcal{A} o AFND representado pelo diagrama de transição seguinte, com $\Sigma = \{a, b\}$.



a) Indique $x \in \Sigma^*$ tal que:

$x \neq \varepsilon$ e $x \notin \mathcal{L}(\mathcal{A})$

$|x| \geq 2$ e $x \in \mathcal{L}(\mathcal{A})$

Justifique o segundo caso.

b) Converta \mathcal{A} para um AFD, usando o método baseado em subconjuntos. Não renomeie os estados.

5. Seja $L = \{x \mid x = \varepsilon \text{ ou } |x| \geq 2 \text{ e termina b}\}$, com $\Sigma = \{a, b\}$.

a) Indique uma expressão regular (abreviada) que defina L .

b) Desenhe o diagrama de transição de um AFD que aceite L .

c) Justifique que qualquer AFD que aceite L tem pelo menos dois estados finais.

6. Diga para que serve o algoritmo CYK. Explique de que modo explora o facto de a gramática estar na forma normal de Chomsky, para resolver corretamente o problema.

N.º Nome

Responda a apenas a **uma** das alíneas da questão 7

7. Seja $L = \{x \mid x \in \{a, b\}^* \text{ e } x \text{ tem bb como subpalavra ou tem mais a's do que b's}\}$

a) Apresente um autómato de pilha que reconheça L , com aceitação por **pilha vazia**. Indique a interpretação dos estados de modo que seja possível compreender a correção do autómato.

b) Por aplicação teorema de Myhill-Nerode, averigue se existe um AFD que reconhece L e, se existir, determine o AFD mínimo para L . Na justificação da resposta, deve usar a relação R_L .

c) Usando **diretamente** o lema da repetição para linguagens regulares, prove que L não satisfaz a condição do lema ou que L satisfaz a condição do lema. Diga ainda se L não satisfaz a condição do lema da repetição para linguagens independentes de contexto (justificando sucintamente).