



Teoria da Computação

Exame de Recurso

2020–2021

Data: 01 de Março de 2021

Duração: 120 minutos

Justifique de forma clara e sucinta todas as respostas.**APENAS é permitida a consulta no e-learning dos capítulos I a VII.**1. Considere o AFD A definido pela seguinte tabela de transições:

δ_A	a	b
$\rightarrow q_0$	q_2	r
$*q_1$	q_3	q_0
$*q_2$	q_3	q_0
$*q_3$	q_1	q_0
r	r	r

- [3] (a) Usando o método de identificação de estados indistinguíveis, minimize o autómato A . Indique quantas iterações realizou e para cada par de estados distinguíveis identifique uma palavra que os distinga.
- [3] (b) Indique uma expressão regular R tal que $\mathcal{L}(R) = \mathcal{L}(A)$ e uma expressão regular S tal que $\mathcal{L}(S) = \mathcal{L}(A)^{-1}$.
- [3] 2. Mostre que $L = \{a^p b^m : m \geq 0 \text{ e } p \text{ é um número primo}\}$ não é Independente do Contexto.
- [3] 3. Construa um autómato de pilha determinista reconhecedor de $L = \{a^n b^m c^{m+n} : m, n \geq 0\}$, indicando qual é a modalidade de reconhecimento.
- [3] 4. Construa uma máquina de Turing que cumpra a especificação: para $n \geq 1$, $a^{2n} \vdash^* a^n$.
- [3] 5. Considere os problemas de decisão $\text{ACC}_{\text{MT}} = \{\langle M, w \rangle : w \in \mathcal{L}(M)\}$ e

$$\text{FIN}_{\text{MT}} = \{\langle M \rangle : M \text{ é uma máquina de Turing e } \mathcal{L}(M) \text{ é finita}\}.$$

Mostre que FIN_{MT} é indecidível, por redução do problema ACC_{MT} (assumido como indecidível) ou por aplicação do Teorema de Rice.

- [1] 6. Seja L uma linguagem regular. Determine um AFD reconhecedor da linguagem $\text{metade}(L) = \{x \in \Sigma^* : \text{existe } y \in \Sigma^* \text{ com } |x| = |y| \text{ e } xy \in L\}$.
- [1] 7. Mostre que a classe das linguagens recorrentes é fechada para a operação de concatenação.

FIM.