UERJ	Instituto de Matemática e Estatística Departamento de Informática e Ciência da Computação IME-UERJ.
Professor:	Luerbio Faria
Segunda prova de	Teoria da Computação
Data:	**31/01/2023**

1. [7.0] Para cada uma das linguagens L_1, L_2:
   1. $L_1 = \{w = a^i b^j a^k : w \in \{a,b\}^*, i, j, k \in \mathbb{N}, i + k \leq j\}$.
   2. $L_2 = \{w = a^k b^\ell : w \in \{a,b\}^*, k > \ell, k, \ell \in \mathbb{N}\}$.

   (a) [0.5] Enumere lexicograficamente 6 cadeias.

   (b) [1.0] Mostre que a linguagem é não regular.

   (c) [1.0] Apresente um autômato de pilha que reconheça a linguagem por pilha vazia e estado final. E mostre todas as configurações de seu autômato para a cadeia a^3b^3 (Para L_1) / a^4b^2 (Para L_2).

   (d) [1.0] Apresente uma gramática livre de contexto que gere a linguagem. E mostre as árvores de derivação com os 2 primeiros níveis.

2. Máquina de Turing - Considere $L = \{(ab)^n c^n : n \in \mathbb{N}\} = \{\varepsilon, abc, ababcc, abababccc, ababababcccc, \ldots, \}$.

   (a) [1,5] Projete uma máquina de Turing $M = (K, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, F)$ que reconheça L.

   (b) [0.5] Enumere as transições da máquina, que você fez, e mostre que $\omega = (ab)^2c^2 \in L(M)$.

3. [2.0] (V)erdadeiro ou (F)also.

   $\Gamma \to$ $S \to aB \mid a \mid \varepsilon$?

   (a) ( ) Toda gramática regular é livre de contexto. {Com Justificativa se Verdadeira e Contra-exemplo se Falsa}. Hierarquia de Chomsky

   (b) (V) L é uma linguagem regular se e somente se $\overline{L}$ é regular. {Com Verdadeiro ou Falso com correção} T. Fechamento

   (c) ( ) O Teorema de Gödel diz que Consistência implica em Completude. {Com Verdadeiro ou Falso com correção}. consistência $\Rightarrow$ incompletude

   (d) (V) Não existe uma máquina de Turing a qual dada uma máquina de Turing M e uma entrada $x \in \Sigma$ seja capaz de decidir se M pára com x. {Com Verdadeiro ou Falso com correção}.

UERJ	Instituto de Matemática e Estatística
Depto	Informática e Ciência da Computação
Professor:	Luerbio Faria
1ª Prova de	Teoria da Computação
Data:	**01/12/2022**

1. Considere o alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$:

   - Descrição: $L = \{w \in \Sigma^* : w$ tem pelo menos 2 a's consecutivos ou tem pelo menos 2 b's consecutivos$\}$.
   - Descrição: $\overline{L} = \{w \in \Sigma^* : w \notin L\}$.

   (a) Enumere as primeiras 10 cadeias de L e de $\overline{L}$.

   (b) Apresente um autômato finito determinístico que reconheça as cadeias da linguagem L,

   (c) Apresente um autômato finito determinístico que reconheça as cadeias da linguagem $\overline{L}$,

   (d) Apresente uma gramática regular que gere as cadeias da linguagem L.

$S \to ab \mid \varepsilon \mid a$

2. Considere a gramática regular $G = (K, \Sigma, P, S)$ onde $K = \{S, R, T, Q, U, T\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, S é o símbolo inicial e o conjunto das regras de produção P é definido por:

   $S \to bR,$
   $R \to bT,$
   $T \to aQ \mid bQ \mid a \mid b,$
   $Q \to aU \mid bU$
   $U \to aT \mid bT.$

   (a) Apresente um autômato finito determinístico que reconheça as cadeias da linguagem $L(G)$ gerada por G,

   (b) Apresente uma Descrição para $L(G)$, e

   (c) Dê a expressão regular que denota $L(G)$.

3. Considere a expressão regular

$$e = (abbb \vee ab)^*$$

   (a) Apresente um autômato finito determinístico que reconheça as cadeias da linguagem L que possua as cadeias descritas pela expressão e,

   (b) Apresente uma Descrição para L, e

   (c) Dê uma gramática regular que produza as cadeias de L.

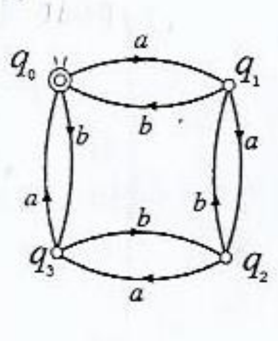
4. Dado A o autômato finito determinístico na Figura.

   (a) Apresente uma Descrição para a linguagem $L(A)$ que A reconhece,

   (b) Apresente um autômato finito determinístico que reconheça $\overline{L(A)}$, e

   (c) Dê uma gramática regular que produza as cadeias de $L(A)$.

   (d) Dê a expressão regular associada com $L(A)$.



5. Dada $L = \{b^{2i}a^i \mid i \in \mathbb{N}\}$. 1. Enumere as 10 primeiras cadeias de L. 2. Prove que L não é regular.

UERJ	Instituto de Matemática e Estatística Departamento de Informática e Ciência da Computação IME-UERJ.
Professor:	Luerbio Faria
Segunda prova de	Teoria da Computação
Data:	**24/05/2021**

1. [6.0] Para cada uma das linguagens L_1, L_2:
   1. $L_1 = \{w = a^{3i}b^{2j}c^jd^{2i} : w \in \{a,b,c,d\}^*, i,j \in \mathbb{N}^*\}$.
   2. $L_2 = \{w = a^kb^\ell : w \in \{a,b\}^*, k > \ell, k, \ell \in \mathbb{N}^*\}$.

   (a) [1.0] Mostre que a linguagem é não regular.

   (b) [1.0] Apresente um autômato de pilha que reconheça a linguagem por pilha vazia e estado final.

   (c) [1.0] Apresente uma gramática livre de contexto que gere a linguagem.

2. [2.5] Máquina de Turing - Considere $L = \{(ab)^nc^n : n \in \mathbb{N}^*\} = \{abc, ababcc, abababccc, ababababcccc, \ldots,\}$.

   (a) [2.0] Projete uma máquina de Turing $M = (K, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, F)$ que reconheça L.

   (b) [0.5] Enumere as transições da máquina, que você fez, e mostre que $\omega = (ab)^2c^2 \in L(M)$.

3. [2.0] (V)erdadeiro ou (F)also.

   (a) ( ) Toda gramática regular é livre de contexto. {Com Justificativa se Verdadeira e Contra-exemplo se Falsa}.

   (b) ( ) A Tese de Church diz que a Máquina de Turing é a formalização do conceito de procedimento computacional. {Com Verdadeiro ou Falso com correção}.

   (c) ( ) O Teorema de Gödel diz que Consistência implica em Completude. {Com Verdadeiro ou Falso com correção}.

   (d) ( ) Não existe uma máquina de Turing a qual dada uma máquina de Turing M e uma entrada $x \in \Sigma$ seja capaz de decidir se M pára com x. {Com Verdadeiro ou Falso com correção}.

Prova 3

2 páginas

UERJ	Instituto de Matemática e Estatística
Depto	Informática e Ciência da Computação
Professor:	Luerbio Faria
1ª Prova de	Teoria da Computação
Data:	**19/04/2020**

1. Considere o alfabeto $\Sigma = \{a.b\}$ com as seguintes linguagens:

   - Descrição: $L = \{w \in \{a, b\}^* :$ cada a é seguido por um número par de b's$\}$.
   - Descrição: $\overline{L} = \{w \in \{a, b\}^* : w \notin L\}$.

   (a) Apresente um autômato finito que reconheça L;

   (b) Apresente um autômato finito que reconheça $\overline{L}$;

   (c) Apresente uma gramática regular que gere L.

2. Considere a gramática regular $G = (K, \Sigma, P, S)$ onde $K = \{S, R, Q, T, M, N\}$, $\Sigma = \{0, 1\}$, S é o símbolo inicial e o conjunto das regras de produção P é definido por:

   $S \to 0S|1R,$
   $R \to 0Q,$
   $Q \to 0Q|1T,$
   $T \to 0M,$
   $M \to 0M|1N,$
   $N \to 0N|\varepsilon.$

   (a) Apresente um autômato finito determinístico que reconheça as cadeias da linguagem $L(G)$ gerada por G,

   (b) Apresente uma Descrição para $L(G)$, e

   (c) Dê a expressão regular que denota $L(G)$.

3. Considere a expressão regular

$$e = ((a)^*)(baaa \vee ba)^*$$

   (a) Apresente um autômato finito determinístico que reconheça as cadeias da linguagem L que possua as cadeias descritas pela expressão e,

   (b) Apresente uma Descrição para L, e

   (c) Dê uma gramática regular que produza as cadeias de L.

4. Dado A o autômato finito determinístico na Figura 1.

   (a) Apresente uma Descrição para a linguagem $L(A)$ que A reconhece,

   (b) Apresente um autômato finito determinístico que reconheça $\overline{L(A)}$, e

   (c) Dê uma gramática regular que produza as cadeias de $L(A)$.

   (d) Dê a descrição de $\overline{L}$.

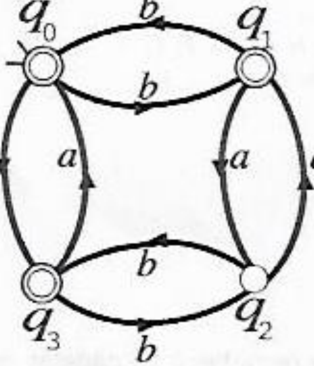


Figure 1: *AFND* A.