

Lista 4 - Máquinas de Turing – parte 2

1. Mostre que as seguintes linguagens são Turing-decidíveis fornecendo descrições de nível intermediário de máquinas de Turing. Reutilize qualquer resultado já visto em aula ou feito por você. Antes de descrever a máquina, descreva qual é a **ideia** da mesma.

(a) $\{01^{k_1}01^{k_2}0 \dots 01^{k_n}0 : 0 < k_1 < k_2 < \dots < k_n \text{ e } n \geq 2\}$

(b) $\{\omega\#\alpha\#\omega : \alpha, \omega \in \{0, 1\}^* \text{ e } |\alpha| = |\omega|\}$

(c) $\{\omega \in \{0, 1\}^* : |\omega|_0 = 2|\omega|_1\}$

(d) $\{\omega\omega^R\omega : \omega \in \{0, 1\}^*\}$

2. Descreva em nível intermediário uma máquina de Turing faça as seguintes computações. Reutilize qualquer resultado já visto em aula ou feito por você. Antes de descrever a máquina, descreva qual é a **ideia** da mesma.

(a) Receba uma cadeia $\omega \in \{a, b\}^*$ na fita e transforme o conteúdo da fita em $\$ \omega$.

(b) Receba uma cadeia $\omega \in \{a, b\}^*$ na fita e transforme o conteúdo da fita em ω^R .

(c) Receba uma cadeia $\omega \in \{0, 1\}^*$ que representa um número em notação binária na fita e some 1 ao número.

(d) Receba uma cadeia da forma $\omega\#\alpha$ na fita e decida se α é subcadeia de ω . Considere $\alpha, \omega \in \{0, 1\}^*$.

(e) Receba uma cadeia $\alpha\#\beta$, com $\alpha, \beta \in \{0, 1\}^*$ representando dois números binários, na fita e transforme o conteúdo da fita em $\alpha\#\beta\#\gamma$, onde γ é um número em binário que representa a soma dos dois números dados.

3. Considere uma máquina de Turing de duas fitas cujo conteúdo inicial é:

- Primeira fita: $\$ \alpha_1 \bullet \omega_1 \# \alpha_2 \bullet \omega_2 \# \alpha_3 \bullet \omega_3 \# \dots \# \alpha_k \bullet \omega_k$

- Segunda fita: γ

- $\alpha_j, \omega_j, \gamma \in \{0, 1\}^*$, para todo $1 \leq j \leq k$.

Essa máquina deve copiar a cadeia ω_i tal que $\alpha_i = \gamma$ para a segunda fita. Descreva a ideia do funcionamento dessa máquina e então a descreva em nível intermediário.

4. Escolha uma das 5 operações e mostre que a coleção de linguagens Turing-decidíveis é fechada sob ela: união, concatenação, estrela, complemento, interseção.

5. Considere o problema “Dado um autômato finito determinístico A e uma expressão regular R , $L(A) = L(R)$?”. Expresse esse problema como uma linguagem e mostre que ele é Turing-decidível. Justifique devidamente sua resposta.

6. Considere o problema “Dada uma expressão regular R , existe uma cadeia $\omega \in L(R)$ com 101 sendo subcadeia de ω ?”. Expresse esse problema como uma linguagem e mostre que ele é Turing-decidível. Justifique devidamente sua resposta.

7. Seja \mathcal{B} o conjunto de todas as sequências binárias infinitas. Mostre que \mathcal{B} é incontável, usando uma prova por diagonalização.

(POSCOMP 2017)

QUESTÃO 39 – Analise as seguintes assertivas sobre autômatos e linguagens:

- I. Autômatos finitos determinísticos e autômatos finitos não determinísticos aceitam o mesmo conjunto de linguagens.
- II. Seja L uma linguagem livre de contexto, existe um autômato com duas pilhas determinístico que reconhece L .
- III. Toda linguagem enumerável recursivamente é também uma linguagem recursiva.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas I e II.
- D) Apenas I e III.
- E) Apenas II e III.

(POSCOMP 2019)

QUESTÃO 39 – Seja M uma máquina de Turing sobre alfabeto Σ . Denotamos por $ACEITA(M)$ o conjunto de palavras aceitas por M . Uma linguagem $L \subseteq \Sigma^*$ é denominada Turing-reconhecível quando existe uma Máquina de Turing M tal que $L = ACEITA(M)$. Usaremos $TR(L)$ para denotar que a linguagem L é Turing-reconhecível. Nesse sentido, analise as seguintes afirmações sobre duas linguagens L_1 e L_2 sobre o alfabeto Σ :

- I. Se $TR(L_1)$ e $TR(L_2)$, então $TR(L_1 \cup L_2)$.
- II. Se $TR(L_1)$, então $TR(\Sigma^* \setminus L_1)$.
- III. Se $TR(L_1)$ e $TR(L_2)$, então $TR(L_1 \cap L_2)$.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas I e III.
- D) Apenas II e III.
- E) I, II e III.