

1. Mostre que os problemas a seguir são indecidíveis.
 - (a) O problema de determinar que uma TM M para ao processar uma entrada w .
 - (b) $T = \{ \langle M \rangle \mid M \text{ é uma TM que aceita } w^R \text{ sempre que ela aceita } w \}$.
 - (c) O problema de se determinar se uma TM de duas fitas em algum momento escreve um símbolo não-branco sobre a sua segunda fita, quando ela é executada sobre a entrada w .
 - (d) O problema de se determinar se uma TM possui algum estado inútil, ou seja, se ela possui algum estado no qual ela nunca entra, sobre qualquer que seja a entrada.
 - (e) O problema de determinar se um TM M sobre uma entrada w , em algum momento, tenta mover sua cabeça para a esquerda, quando ela está sobre a célula de fita mais a esquerda.
 - (f) $L_{ne} = \{ M \mid L(M) \neq \emptyset \}$.

2. Seja L_1, L_2, \dots, L_k uma coleção de linguagens sobre o alfabeto Σ tal que:

- (a) Para tod $i \neq j$, $L_i \cap L_j = \emptyset$;
- (b) $L_1 \cup L_2 \cup \dots \cup L_k = \Sigma^*$;
- (c) Cada uma das linguagens L_i , para $i=1, 2, \dots, k$ é recursivamente enumerável.

Prove que cada uma destas linguagens é recursiva.

3. Mostre que o problema da correspondência de Post é decidível sobre o alfabeto $\{1\}$.
4. Diga se cada uma das instâncias do PCP a seguir tem uma solução. Cada uma delas é apresentada sob a forma de duas listas A e B e os i -ésimos strings nas duas listas correspondem cada $i=1, 2, \dots$
 - (a) $A=(01, 001, 10)$; $B=(011, 10, 00)$.
 - (b) $A=(01, 001, 10)$; $B=(011, 01, 00)$.
 - (c) $A=(ab, a, bc, c)$; $B=(bc, ab, ca, a)$.

5. Mostre que se A é Turing-reconhecível e $A \leq_m \bar{A}$, então A é decidível.

6. Converta a TM $M = (q_1, q_2, q_3, q_4, 0, 1, 0, 1, B, \delta, q_1, q_3, q_4)$, onde B representa o símbolo branco e δ é dado por:

q_i	$\delta(q_i, 0)$	$\delta(q_i, 1)$	$\delta(q_i, B)$
q_1	$(q_2, 1, R)$	$(q_2, 0, L)$	$(q_2, 1, L)$
q_2	$(q_3, 0, L)$	$(q_1, 0, R)$	$(q_2, 0, R)$
q_3	-	-	-
q_4	-	-	-

e usando o string de entrada $w = 01$ para uma instância do STP e PCPM.