



6ª. Lista de Exercícios

Data de Divulgação: 19/06/2008

Data de Entrega Sugerida: 26/06/2008

1. Diga o que você entende por:
  - (a) procedimento
  - (b) algoritmo
  - (c) função computável
  - (d) problema decidível e problema indecidível
2. Considerando o código proposto para codificar MT, indique que cadeias são:
  - a)  $w_{37}$
  - b)  $w_{100}$
3. Escreva um dos códigos possíveis para a MT já construída para reconhecer  $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$ .
4. Considere a seguinte definição para responder a esta questão:

**Def:** Uma instância do **Problema da Correspondência de Post (PCP)** sobre o alfabeto  $\Sigma$  é um conjunto finito de pares em  $\Sigma^+ \times \Sigma^+$  (isto é, um conjunto de pares de cadeias não vazias sobre  $\Sigma$ ). O problema é determinar se existe uma seqüência finita (não necessariamente distinta) de pares  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_m, y_m)$  tal que  $x_1 x_2 \dots x_m = y_1 y_2 \dots y_m$ . Nós chamamos esta seqüência de uma **seqüência viável** para esta instância do PCP.

Pergunta-se:

O PCP tem uma seqüência viável nas seguintes instâncias?

- (a)  $A = (01, 001, 10)$        $B = (011, 10, 00)$ .
- (b)  $A = (01, 001, 10)$        $B = (011, 10, 00)$

Como você concilia o fato de ser capaz de responder a pergunta acima com o fato de PCP ser indecidível?

5. Mostre que o problema da parada, isto é, o conjunto de  $(M, w)$  pares tais que  $M$  pára (com ou sem aceitação) ao receber a entrada  $w$ , é RE, mas não recursivo.
6. Seja  $L_1, L_2, \dots, L_k$  uma coleção de linguagens sobre o alfabeto  $\Sigma$  tal que:
  - a. para todo  $i \neq j$ ,  $L_i \cap L_j = \emptyset$ ; i.e. nenhuma cadeia está em duas linguagens.
  - b.  $L_1 \cup L_2 \cup \dots \cup L_k = \Sigma^*$ ; i.e. toda cadeia está em uma das linguagens.
  - c. Cada uma das linguagens  $L_i$ , para  $i = 1, 2, \dots, k$  é recursivamente enumerávelProve que cada uma dessas linguagens é recursiva.

7. Seja  $L$  recursivamente enumerável e seja  $L_d$  não-RE. Considere a linguagem:

$$L' = \{0w \mid w \text{ está em } L\} \cup \{1w \mid w \text{ não está em } L\}$$

Você pode dizer com certeza se  $L'$  ou seu complemento são recursivas, RE ou não-RE? Justifique sua resposta.

8. Verifique se as linguagens R e/ou RE são fechadas sob as seguintes operações:

a) União      b) Interseção      c) Concatenação      d) Fechamento (\*)

9. Verifique se as linguagens R e/ou RE são fechadas sob as seguintes operações:

a) União      b) Concatenação      c) Complementação      d) Fechamento (\*)

10. Suponha que exista um problema *NP-completo* que tenha uma solução determinística que demore o tempo  $O(n \log_2 n)$ . Observe que essa função reside entre os polinômios e os exponenciais, e não está em nenhuma dessas classes de funções. O que poderíamos dizer sobre o tempo de execução de qualquer problema em *NP*?