

Máquinas de Turing e funções numéricas

1. Escreva uma máquina de Turing de uma fita que compute $f(x) = 2 * x$. Dê sua especificação completa da máquina.
2. Escreva uma máquina de Turing que compute $max(n, m)$. n e m são números naturais representados em unário na fita e separados por um branco. Descreva uma configuração exemplo e identifique qual a técnica de construção usada.
3. Escreva a especificação completa de uma máquina de Turing, de fita única, que executa a função numérica $x - y$, onde a configuração inicial é dada por $q_0, x^u B y^u, 1$. Assuma que $x \geq y$. A resposta deve ser dada pelo conteúdo final da fita, onde apenas o resultado da subtração deve estar representado na porção não branca da fita. Descreva, com palavras, qual foi o algoritmo usado para o processo. Lembre-se de que quando a máquina funciona para calcular funções ou para processar problemas de decisão não há necessidade de estado final.

Computabilidade

4. Diga o que você entende por:
 - (a) procedimento
 - (b) algoritmo
 - (c) função computável
 - (d) problema decidível e parcialmente decidível.
5.
 - (a) Enuncie a Tese de Church
 - (b) Dê um exemplo de função não computável e justifique.
6. Na disciplina **Teoria da Computação e Compiladores** foram realizadas discussões sobre a “metateoria” da computação, isto é, sobre o que a teoria estuda, ou seja, o que é computável, e sobre as limitações da Teoria da Computação, isto é, os seus resultados negativos - a existência de funções não computáveis (problemas insolúveis).

Dentre os conceitos deste tópico, defina e relacione:

- (a) Processo/Procedimento efetivo.
 - (b) Máquina de Turing (defina formalmente, juntamente com configuração e seus movimentos).
 - (c) Função computável.
 - (d) Tese de Church.
7. Qual a importância do estudo da máquina de Turing para a Ciência da Computação em geral e para a Teoria das Linguagens Formais em particular?

ICMC-USP
Lista de Exercícios - Capítulo 4
SCC-0605 (continuação)

8. Porque a Tese de Church não é demonstrável? Qual a sua importância? Quais os motivos que nos levam a crer que a Hipótese de Church seja verdadeira?
9. Reconhedores para linguagens recursivamente enumeráveis não-recursivas e reconhedores para linguagens recursivas exibem comportamentos diferentes, no caso geral, quando se lhes submetem cadeias não-pertencentes às respectivas linguagens. Qual diferença é esta?
10. Considere a seguinte definição para responder a esta questão:

Definição: Um **sistema de Post** P sobre um alfabeto finito Σ é um conjunto de pares ordenados (y_i, z_i) , $1 \leq i \leq n$, onde y_i, z_i são cadeias em Σ^* . Um par (y_i, z_i) é algumas vezes chamado de uma equação de Post. O problema da correspondência de Post (PCP) é o problema de determinar, para um sistema de Post arbitrário P , se existem inteiros i_1, \dots, i_k tais que

$$y_{i_1}y_{i_2}\dots y_{i_k} = z_{i_1}z_{i_2}\dots z_{i_k}$$

Os i_j 's não precisam ser distintos. Para um dado PCP, uma cadeia solução é uma cadeia de Post.

Pergunta-se: O PCP tem uma seqüência viável nas seguintes instâncias?

- (a) (01, 011), (10, 000), (00, 0).
- (b) (1, 11), (11, 101), (101, 011), (011, 1011).

Como se reconcilia o fato de se ser capaz de responder a pergunta acima com o fato de que o PCP é indecidível?