UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO Centro de Ciências Exatas e Tecnologia		Departamento de Informática - DEINF Internet: www.deinf.ufma.br	3a AVALIAÇÃO	
			P	3,0 * 0,67
Disciplina: Teoria da Computação		Curso: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	T	+3,3
Código 5607.5	Carga Horária: 60 horas	Créditos: 4.0.0	MEDIA	
Professor: Luciano Reis Coutinho		Email: lrc@deinf.ufma.br	5,3	

Terceira Avaliação: Prova Escrita **Data:** 12 **Dezembro de 2011.**

Aluno : Ruberth André A. Barros **Código:** CP10111-43

INSTRUÇÕES

- A prova deve ser realizada individualmente e sem consulta a livros, anotações, etc.
- Cada questão consiste em um enunciado e um conjunto de requisitos que uma resposta aceitável deve satisfazer. Respostas dadas que não atendam aos requisitos podem em última instância ser completamente desconsideradas durante a correção da prova. Tenham sempre em mente os requisitos ao dar as suas respostas.
- A interpretação das questões faz parte da avaliação. Caso ache um enunciado ambíguo ou impreciso escreva na folha de resposta sua interpretação e a correspondente resposta.
- Todas as questões – sem exceção – devem ser respondidas na folha de respostas (papel almaço) que foi entregue junto com esta folha de enunciado. Respostas que não se encontram na folha de respostas não serão consideradas na correção.
- O tempo total de prova é de 100 min.

QUESTÕES

1. **(2,0 pontos) Funções recursivas de Kleene.** As funções recursivas de KLEENE são funções construídas a partir de três funções básicas (constante zero, sucessor e projeção) utilizando três tipos de construtores (composição, recursão e minimização). Mostre que as funções abaixo, restritas aos naturais, podem ser expressas como funções recursivas de KLEENE (i.e., para cada função, escreva uma definição recursiva de KLEENE para ela).

a) $f(x,y) = x + y$ b) $f(x,y) = x - y$ c) $f(x,y) = x * y$ d) $f(x,y) = x^y$

F V V V

2. **(2,0 pontos)** Um numero natural n>1 é dito um número perfeito se for igual à soma de seus divisores, incluindo 1, mas excluindo n. Construa uma definição recursiva de KLEENE para a função:

perfeito(x) = (x+1)-ésimo número perfeito

3. **(2,0 pontos)** No cálculo lambda, qualquer termo da forma (λx.M) N pode ser reescrito (reduzido, contraído) ao termo resultante da substituição de x por N dentro do termo M, ou seja, [x/N] M. Esta reescrita é conhecida como regra de redução β, ou β-redução. Aplicando a regra de β-redução reduza os termos abaixo a um termo mínimo (forma normal β):

a) (λxy.yx) xf b) (λx.xxf) (λf.fz) c) (λxy.x) (λu.u) d) (λxyz.xz(yz))(λuv.u)

4. **(2,0 pontos)** Conforme o que foi discutido durante as aulas, assinale V para verdadeiro ou F para falso nas afirmações abaixo. Cuidado: cada resposta errada anula uma resposta certa! Assim, caso não tenha certeza sobre uma afirmação assinale NR (Não Respondida). Deste modo, você não irá ganhar e nem perder pontos.

F a) Toda função recursiva de KLEENE é Turing-Computável (i.e., existe uma máquina de TURING que a computa); no entanto, o inverso não é verdadeiro (i.e., máquinas de TURING computam função que não são funções recursivas de KLEENE).

V b) Toda função definível do cálculo lambda é NORMA-Computável (i.e., existe um programa para a Máquina NORMA que a computa; e o inverso também é verdadeiro (i.e., toda função NORMA-Computável é lambda-definível).

V c) Se um dado problema A pode ser reduzido a um outro problema B, pode-se afirmar que se A é não solucionável então B também é não solucionável. V

V d) Se um dado problema A pode ser reduzido a um outro problema B, pode-se afirmar que se B é solucionável então A também é solucionável. V

V e) Um problema de decisão é dito parcialmente solucionável ou computável se existe um algoritmo que solucione o problema de tal maneira que sempre pare quando a resposta é afirmativa (ACEITA).

V f) Alguns problemas não-solucionáveis são parcialmente solucionáveis. V

V g) O problema da parada é parcialmente solucionável. V

V h) O problema da auto-aplicação é computável. V

5. **(2,0 pontos)** O seguinte sistema de Post tem solução: S={(a,b), (b,bba), (aba, a)} ??? Justifique a sua resposta em no mínimo dez linhas de texto.

Boa Sorte!

ab

b

A = alu... B = alu... A B A