Prova Substitutiva de Teoria da Computação — Campus de Sorocaba da UFSCar
Prof. José de Oliveira Guimarães, 12 de dezembro de 2011

As questões deverão ser respondidas nas folhas de respostas e apenas estas deverão ser entregues (não entregue a folha de questões). Utilize quantas folhas forem necessárias. Não é necessário entregar as questões em ordem. Utilize lápis ou caneta, mas faça letra legível. Na correção, símbolos ou palavras ilegíveis não serão considerados. Justifique todas as respostas.

Se você estudou com algum colega para esta prova, não se sente ao lado dele pois é possível que acidentalmente vocês produzam respostas semelhantes para alguma questão. Provas de alunos que fizeram a prova próximos uns dos outros com respostas semelhantes caracterizam cópia de questões. Lembro-os de que todos os envolvidos na utilização de métodos ilegais na realização desta prova receberão zero de nota final da disciplina (e não apenas nesta prova).

Coloque o seu nome na folha de resposta, o mais acima possível na folha, seguido do número da sua coluna de carteiras. A primeira carteira é a mais perto da porta e a última a mais perto das janelas. Não precisa colocar o RA.

1. (3,0) A função δ de um autômato finito não determinístico $N = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{0, 1, 2, 3\}, \delta, q_0, \{q_3\})$ é dada abaixo.

$\delta(q_0, 1) = \{q_0, q_1\}$
$\delta(q_0, 0) = \{q_1, q_2\}$
$\delta(q_1, 2) = \{q_1\}$
$\delta(q_1, 1) = \{q_3\}$
$\delta(q_2, 3) = \{q_3\}$

Baseado neste autômato, faça:

(a) a árvore de computação de $N(1121)$;

(b) uma gramática G tal que $L(G) = L(N)$.

2. (2,5) Seja R o conjunto de todas as linguagens regulares e LLC o conjunto de todas as linguagens livres de contexto. A linguagem $L = \{0^n 1^n : n \in \mathbb{N}\}$ não pode ser reconhecida por um autômato finito. Baseado em L, R e LLC, responda aos itens seguintes:

(a) cite a relação entre autômatos finitos, autômatos com pilha e os conjuntos R e LLC;

(b) cite o teorema que você utilizaria para provar que $L \notin R$;

(c) explique, informalmente, porquê $L \notin R$ mas $L \in LLC$.

3. (2,5) Prove que, se L e L^c são recursivamente enumeráveis, então L é recursiva.

4. (2,0) Seja $L = \{1^n : n \in \mathbb{N}^\star \text{ e } n \text{ é par }\}$. Faça uma máquina de Turing M tal que

$$x \in L \Longrightarrow M(x) = 1$$

$$x \notin L \Longrightarrow M(x) \uparrow$$

5. (1,0) Cite a Tese de Church-Turing e cite suas consequências.

Resumo

Uma linguagem regular sobre um alfabeto Σ é descrita como: a) x é uma e.r. (expressão regular) se $x \in \Sigma$; b) ϵ é uma e.r. c) $\emptyset$ é uma e.r. d) xy, $x|y$, $(x)\star$ e $(x)?$ são e.r. se x, y são e.r. Assume-se que a ordem de precedência dos operadores seja, do maior para o menor: $\star$, ?, | e concatenação. Parenteses podem ser removidos se forem redundantes.

Lema do bombeamento para linguagens livres de contexto: Se A é uma linguagem livre de contexto, então existe um número p onde, se s é uma cadeia qualquer em A de comprimento pelo menos p, então s pode ser dividida em cinco partes, $s = uvxyz$ satisfazendo as condições:

(a) para cada $i \geq 0$, $uv^ixy^iz \in A$;

(b) $\left|vy\right| > 0$;

(c) $\left|vxy\right| \leqslant p$.