SAC de Teoria da Computação — Campus de Sorocaba da UFSCar
Prof. José de Oliveira Guimarães, 10 de abril de 2013

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. (1,5) Seja LREG o conjunto das linguagens regulares, LLC o conjunto das linguagens livres de contexto e LEF o conjunto das linguagens com estrutura de frase. Faça:

(a) todas relações ($\in$ e $\subset$) entre os conjuntos LREG, LLC e LEF possíveis. Justifique;

(b) se LAFD, LAFND, LAP e LMT são os conjuntos das linguagens reconhecidas por autômatos finitos determinísticos, autômatos finitos não-determinísticos, autômatos com pilha e máquinas de Turing, cite a relação entre cada uma delas e LREG, LLC e LEF. Justifique duas destas relações.

2. (1,5) Se L e K são linguagens regulares, prove que $L \cup K$ e $L \cap K$ também são regulares.

3. (2,0) Faça:

(a) uma gramática G tal que $L(G) = \{0^n 1^n : n \in \mathbb{N}^\star\} \cup \{0^n aa : n \in \mathbb{N}\}$;

(b) a expressão regular R tal que $L(R) = \{0^n 1 2^k : n \in \mathbb{N}, n \geqslant 1, k \in \mathbb{N}\} \cup \{aa1^k : k \in \mathbb{N}^\star\}$

4. (1,5) Faça uma MT que toma um número binário como entrada (terminando com $\square$) e retorna 1, terminando no estado q_s, se a entrada é um palíndromo e retorna 0, terminando no estado q_n, se a entrada não é um palíndromo. Diga qual é o tempo de execução deste algoritmo. Justifique a resposta desta última pergunta.

5. (1,5) Prove que, se L é decidível, L é computacionalmente (recursivamente) enumerável. Uma linguagem L é recursivamente enumerável se existe uma MT M tal se, se $x \in L$, $M(x) = 0$ e, se $x \notin L$, $M(x) \uparrow$.

6. (2,0) Explique o que é uma MT Universal. A sua resposta deve responder às seguintes questões: o que uma MT universal U toma como entrada? O que produz como saída? Ela sempre pára? Justifique! A codificação de uma máquina de Turing é utilizada em algum lugar? O que é mesmo codificação? Cite um exemplo de codificação na resposta da última pergunta.