

# Primeira prova de ITC

## 13/10/2011

**Observações:** A prova é individual e SEM consulta.

- (5 pontos) Defina linguagem sobre um alfabeto.
- Seja  $L = \{z \in a, b \mid |z| \text{ é um quadrado perfeito}\}$ .
  - (10 pontos) Defina  $L$  recursivamente;
  - (20 pontos) Prove usando o lema do bombeamento que  $L$  não é regular.
- Dê expressões regulares que representem os seguintes conjuntos:
  - (5 pontos) Palavras sobre  $\{a, b, c\}$  tais que cada  $b$  é imediatamente seguido por pelo menos um  $c$ ;
  - (5 pontos) Palavras de tamanho ímpar sobre  $\{a, b, c\}$  que contêm a subpalavra  $bb$ ;
  - (5 pontos) Palavras sobre  $\{a, b\}$  tais que os últimos três símbolos não são  $aaa$ .
- (10 pontos) Seja  $L$  a linguagem de todas as palavras constituídas de  $a$ 's e de  $b$ 's tal que qualquer par de  $a$ 's antecede qualquer par de  $b$ 's. Construa um autômato finito  $M$  (um AFD, ou um AFN, ou um AFN- $\lambda$ ) tal que  $L = L(M)$ .
- Seja  $L$  a linguagem de todas as palavras constituídas de  $a$ 's e de  $b$ 's tal que o quinto símbolo da direita para a esquerda seja um  $a$  (assim, qualquer palavra com menos de 5 símbolos pertence a  $L$ ).
  - (10 pontos) Construa uma expressão regular que represente os elementos de  $L$ .
  - (10 pontos) Construa um autômato finito **determinístico** (AFD)  $M$  tal que  $L = L(M)$ . Mostre o grafo que representa  $M$  e a definição formal de  $M$ .
- (10 pontos) Seja a expressão regular  $(a^*b)^* + (b^*a)^*$ . Mostre uma expressão regular simplificada que seja equivalente a esta.

7. (adaptada do POSCOMP 2011) (10 pontos) Considere a seguinte propriedade sobre uma linguagem formal  $L$ : “Existe um número  $k \geq 0$ , tal que para qualquer palavra  $z \in L$ ,  $|z| \geq k$ , existem palavras  $u, v$  e  $w$ , com  $v \neq \lambda$  e  $|uv| \leq k$ , tais que, para qualquer inteiro  $i \geq 0$ , a palavra  $uv^i w \in L$ ”. Com base no enunciado e nos conhecimentos sobre o tema, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) para as afirmativas a seguir.
- ( ) Se  $L$  é aceita por um AFND, então  $L$  satisfaz a propriedade acima.
  - ( ) A linguagem formada de 1's e 0's com igual quantidade de ocorrências das palavras 01 e 10 satisfaz a propriedade acima.
  - ( ) A propriedade acima é falsa para a linguagem  $\{0^i 1^k 2^j \mid i, j, k \geq 0\}$ .
  - ( ) A linguagem  $\{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$  não satisfaz a propriedade acima.
  - ( ) A linguagem  $\{a^n b^m \mid n, m \geq 0 \text{ e } n \neq m\}$  satisfaz a propriedade acima.