Fundamentos da Teoria da Computação — $2^{\underline{o}}$ semestre de 2004
Professor: Newton José Vieira — DCC/ICEx/UFMG
Primeira Prova/Especila — 23/11/2004

As questões 1, 2 e 3 valem 3 pontos cada uma; a questão 4 vale 4,5 pontos; e a questão 5 vale 1,5 pontos.

1. Para cada um dos casos abaixo, encontre exemplos de linguagens A e B sobre $\{\mathtt{a}, \mathtt{b}\}$ que satisfaçam a condição apresentada:

   (a) $|A^2| < |A|^2$. ($|A|$ é o número de palavras de A.)

   (b) $A^* = B^*$ e $A \neq B$.

   (c) $(A - B)^* = B^*$.

2. Descreva as linguagens abaixo, todas sobre o alfabeto $\{\mathtt{0}, \mathtt{1}\}$, usando conjuntos finitos e apenas as operações: concatenação, união, interseção, diferença e/ou fecho de Kleene.

   (a) O conjunto das palavras com número de símbolos múltiplo de 3.

   (b) $\{w \in \{\mathtt{0}, \mathtt{1}\}^* \mid w$ contém no máximo dois $\mathtt{1}$'s$\}$.

   (c) $\{y \in \{\mathtt{0}, \mathtt{1}, \mathtt{2}\}^* \mid y$ não contém $\mathtt{01}\}$.

3. Sobre gramáticas:

   (a) Que linguagem é gerada pela gramática G definida a seguir?
   $G = (\{P, A, B, X\}, \{\mathtt{a}, \mathtt{b}\}, R, P)$.
   R: $P \rightarrow AB$
   $A \rightarrow \mathtt{a}X \mid \lambda$
   $X \rightarrow A\mathtt{b}$
   $B \rightarrow \mathtt{a}B\mathtt{a} \mid \mathtt{b}B\mathtt{b} \mid \lambda$

   (b) Obtenha uma gramática que gere o conjunto das palavras sobre $\{\mathtt{a}, \mathtt{b}, \mathtt{c}\}$ com número par de $\mathtt{a}$'s e no máximo dois $\mathtt{c}$'s.

4. Construa autômatos finitos determinísticos (AFD's) para as linguagens a seguir. Apresente apenas o diagrama de estados de cada AFD (pode ser no estilo simplificado).

   (a) $\{\mathtt{01}\}^*\{\mathtt{00}\}^*$.

   (b) $\{y \in \{\mathtt{0}, \mathtt{1}, \mathtt{2}\}^* \mid y$ não contém $\mathtt{01}\}$.

   (c) O complemento da linguagem do item (b).

5. Explique porque sim ou porque não:

   (a) Existe AFD que reconhece $\{\mathtt{0}^n\mathtt{0}^n \mid n \geq 0\}$.

   (b) Existe AFD que reconhece $\{\mathtt{0}^n\mathtt{1}^n \mid n \geq 0\}$.