Fundamentos da Teoria da Computação — $1^{\underline{o}}$ semestre de 2005
Professor: Newton José Vieira — DCC/ICEx/UFMG
Primeira Prova/Especial — 15/04/2005

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. Responda sem provar:
   (a) Qual é o número de subpalavras de uma palavra de tamanho n?
   (b) Em que situações L^* é finita?
   (c) Em que situações $L^* = L^+$?
2. Descreva mais formalmente (usando conjuntos finitos, concatenação, fecho de Kleene, etc.) as seguintes linguagens sobre o alfabeto $\{0, 1\}$:
   (a) O conjunto das palavras com prefixo 01.
   (b) O conjunto das palavras com 0 (zero) a 5 símbolos.
   (c) O conjunto das palavras de tamanho ímpar com pelo menos um 0.
3. Sobre gramáticas:
   (a) Que linguagem é gerada pela gramática G definida a seguir?
   $G = (\{X\}, \{\mathtt{0}, \mathtt{1}\}, R, X)$.
   R: $X \rightarrow \mathtt{0}X\mathtt{0} \mid \mathtt{1}X\mathtt{1} \mid \lambda$
   (b) Obtenha uma gramática que gere $\{\mathtt{0}^m\mathtt{1}^n \mid m > n\}$.
4. Construa autômatos finitos determinísticos (AFD's) para:
   (a) $\{\lambda, \mathtt{a}, \mathtt{aa}\}\{\mathtt{bb}\}\{\mathtt{a}, \mathtt{b}\}^*$.
   (b) O conjunto das palavras sobre $\{\mathtt{0}, \mathtt{1}\}$ que não têm 000 como sufixo.
   (c) O conjunto das palavras sobre $\{\mathtt{0}, \mathtt{1}\}$ de tamanho ímpar com duas (e apenas duas) ocorrências de 1.
5. Explique: não existe AFD que reconheça $\{x\mathtt{1}y \mid x, y \in \{\mathtt{0}, \mathtt{1}\}^* \text{ e } |x| = |y|\}$.