Bacharelado em Ciência da Computação — DCC/ ICEx/UFMG
Fundamentos da Teoria da Computação — $1^{\underline{o}}$ semestre de 2002
Professor: Newton José Vieira
Primeira Prova — 11/07/2002 — **Duração: 1h:40m**
Turmas A

Cada item de cada questão vale 1 ponto.

1. Expresse as linguagens a seguir utilizando operações sobre conjuntos finitos de palavras de $\{0, 1\}^*$. Considere o alfabeto como sendo $\{0, 1\}$.
   (a) O conjunto das palavras que têm de 5 a 10 símbolos.
   (b) O conjunto das palavras que não tenham 00 como subpalavra, nem 11. Exemplos: λ, 0, 01, 10, 101.
   (c) O conjunto das palavras em que as posições ímpares só têm 1's. Exemplos: λ, 101, 111, 1010111011.
   (d) O conjunto das palavras de tamanho múltiplo de 3 terminadas em 11.

2. Seja a gramática $G = (\{P, A, B, D\}, \{0, 1, \#\}, R, P)$, onde R é:

$$
\begin{aligned}
P &\rightarrow A\#B \\
A &\rightarrow DDA \mid \lambda \\
B &\rightarrow B1 \mid \lambda \\
D &\rightarrow 0 \mid 1
\end{aligned}
$$

   (a) Que linguagem é gerada por G?
   (b) Construa uma gramática que gere $L(G)$, porém sem usar regra com o lado direito igual a λ.
   (c) Para uma das gramáticas, determine quantos passos são necessários para derivar uma palavra de tamanho n.

3. Construa autômatos finitos determinísticos que reconheçam:
   (a) $\{0\}$
   (b) O conjunto das palavras sobre $\{0, 1\}$ de tamanho ímpar e terminadas em 1.
   (c) $\{b, ab\}^*\{ba, a\}^*$

(d) $\{w \in \{\mathtt{0}, \mathtt{1}\}^* \mid |w| \bmod 3 = 0 \text{ e } w \text{ não contém } \mathtt{00}\}$

4. Sejam as linguagens:

   (a) $\{\mathtt{0}^m\mathtt{1}\mathtt{0}^n \mid m < n\}$

   (b) $\{\mathtt{0}^n\mathtt{0}\mathtt{0}^n \mid n \in \mathbf{N}\}$

   Mostre que a primeira não pode ser reconhecida por AFD, e que a segunda pode.

5. Sim ou não? Por que?

   (a) Se a linguagem L não pode ser reconhecida por AFD e $L \subseteq X$, X não pode ser reconhecida por AFD.

   (b) Para qualquer AFD M existe um AFD N tal que $L(M) = L(N)$ e N tem apenas 1 estado final.