Departamento de Ciência da Computação — ICEx/UFMG

Fundamentos da Teoria da Computação — $2^{\underline{o}}$ semestre de 2004

Professor: Newton José Vieira

Exame Especial — 05/01/2005

1. (20 pontos) Dê expressões regulares que denotem os seguintes conjuntos:
   (a) O conjunto das palavras sobre $\{a, b, c\}$ que não contêm aa.
   (b) O conjunto das palavras sobre $\{a, b\}$ nos quais cada a é precedido (imediatamente) ou seguido (imediatamente) por b.
   (c) O conjunto das palavras de tamanho ímpar sobre $\{a, b\}$ que contêm exatamente dois b's.

2. (15 pontos) Mostre que os seguintes conjuntos não são regulares:
   (a) $\{a^n b^m \mid n < m\}$.
   (b) Conjunto das palavras sobre $\{a, b\}$ em que o número de a's é maior que o de b's..

3. (10 pontos) Seja L a linguagem $\{w \in \{a, b\}^* \mid w$ tem prefixo contendo mais b's que a's$\}$. Por exemplo, $baa, abba, abbaaa \in L$, mas $aab, aabbab \notin L$. Construa um AP que aceite L.

4. (20 pontos) Construa uma gramática para cada uma das linguagens:
   (a) $\{a^m b^n \mid m > n\}$.
   (b) $\{ww^R w \mid w \in \{a, b\}^*\}$

5. (10 pontos) Seja G a gramática

$$S \rightarrow aS \mid Sb \mid ab \mid SS$$

   (a) Dê uma expressão regular para $L(G)$.
   (b) Construa duas derivações mais a esquerda de $aabb$.
   (c) Construa as árvores de derivação para as derivações da parte (b).
   (d) Construa uma gramática não ambígua equivalente a G.

6. (15 pontos) Mostre que que todos os símbolos da gramática abaixo são úteis. Construa uma gramática G_C, sem regras de cadeia, equivalente à mesma. Mostre que G_C contém símbolos inúteis.

$$
\begin{aligned}
S &\rightarrow A \mid CB \\
A &\rightarrow C \mid D \\
B &\rightarrow bB \mid b \\
C &\rightarrow cC \mid c \\
D &\rightarrow dD \mid d
\end{aligned}
$$

7. (10 ponto) Prove que toda linguagem recursivamente enumerável é aceita por uma MT com um único estado de aceitação.