Teoria da Computação – PPGCC

1ª Lista de Exercícios - Prof. Victor Ströele

AFD, AFN, Expressões Regulares, Linguagens Livres de Contexto, Gramáticas e Autômatos de Pilha

1- Construa autômatos finitos determinísticos sobre o alfabeto $\Sigma = \{0,1\}$ que aceitem as linguagens:

a. O conjunto de todas as palavras terminadas EXATAMENTE em 00;
b. O conjunto de todas as palavras com três 0's consecutivos;
c. {w | onde |w| $\leq$ 5}
d. O conjunto de todas as palavras, menos a palavra vazia;
e. {w | w começa com 0 e tem tamanho ímpar ou começa com 1 e tem tamanho par

2- Construa um autômato finito determinístico equivalente ao autômato finito não-determinístico dado por: $A = (\{p,q,r,s\},\{0,1\},\delta, p,\{s\})$, onde:

$\delta(p,0) = \{p,q\}$ $\quad$ $\delta(p,1) = \{p\}$
$\delta(q,0) = \{r\}$ $\quad$ $\delta(q,1) = \{r\}$
$\delta(r,0) = \{s\}$ $\quad$ $\delta(r,1) = \emptyset$
$\delta(s,0) = \{s\}$ $\quad$ $\delta(s,1) = \{s\}$

3- Defina qual é a linguagem aceita pelo autômato do exercício anterior. As palavras 010, 00000, 10010 e 101001010111 são aceitas pelo autômato? Explique.

4- Construa autômatos finitos não-determinísticos, com um determinado número de estados, para as seguintes linguagens:

a. {w | w termina com 00}, com 3 estados;
b. {0}, com 2 estados; é possível aceitar {0} com 1 estado? Justifique;
c. { ε }, com 1 estado;
d. A linguagem representada pela expressão regular $0^*1^*0^*0$, com 3 estados.

5- Construa expressões regulares para cada uma das linguagens do exercício 1.

6- Para cada uma das expressões regulares abaixo, dê duas palavras que pertencem à linguagem correspondente à expressão, e duas palavras que não pertencem à linguagem. Considere que $\Sigma = \{a,b\}$

a. a*b*;
b. a(ba)*b;
c. a* + b*;
d. (a + ba + bb)(a + b)*.

7- Construa (desenhe o diagrama de estados) autômatos de pilha sobre o $\Sigma = \{0,1,2\}$ que aceitem as seguintes linguagens:

a. O conjunto de TODOS os palíndromos sobre Σ (ou seja, $w \in \Sigma^*$ tal que $w = w^R$);

b. $\{0^i 1^j 2^k \mid i, j, k \geq 0 \; e \; (i = j \; ou \; j = k)\}$

8- Construa um autômato de pilha sobre o alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ que aceite a linguagem { $w \in \Sigma^*$ | o número de *b*'s em *w* é exatamente o dobro do número de *a*'s}. Utilize o JFLAP para validar as seguintes palavras: abb, bba, abbbba, ababbb, baabbbbba e bbabbabba. Se o seu autômato aceitar todas essas palavras o desafio será aceito.

9- Considere a gramática abaixo (S é a variável inicial) e dê uma derivação mais à esquerda e uma derivação mais à direita para a palavra *aaabbabbba*. Indique a substituição utilizada através dos números da coluna da direita.

$S \rightarrow aB$ (1)

$S \rightarrow bA$ (2)

$A \rightarrow a$ (3)

$A \rightarrow aS$ (4)

$A \rightarrow bAA$ (5)

$B \rightarrow b$ (6)

$B \rightarrow bS$ (7)

$B \rightarrow aBB$ (8)

10- Considere a gramática abaixo (*S* é a variável inicial) e resolva as questões abaixo.

a. Quais palavras de *L(G)* podem ser produzidas com derivações de até quatro passos? (Considere que a regra $S \rightarrow AA$ conta como o primeiro passo de toda derivação);

b. Dê quatro derivações distintas para a palavra *babbab*.

$S \rightarrow AA$ (1)

$A \rightarrow AAA$ (2)

$A \rightarrow bA$ (3)

$A \rightarrow Ab$ (4)

$A \rightarrow a$ (5)

11- Construa gramáticas livres de contexto para as seguintes linguagens sobre $\Sigma = \{0,1\}$

a. O conjunto de todos os palíndromos sobre Σ

b. O conjunto de todas as palavras que começam e terminam com o mesmo símbolo.

c. {*w* | o tamanho de *w* é ímpar}