**UFSC – CTC – INE**
**INE5421 – LINGUAGENS FORMAIS E COMPILADORES**

## LISTA DE EXERCÍCIOS N° 2 (10/2)

**1) Construa um A. F. M |**

a) T(M) = { $a^n b^m c^k$ | n,m,k $\geq$ 0 $\wedge$ **n + k** seja ímpar $\wedge$ **m** seja par }

b) T(M) = { x | x $\in$ (a, b)* $\wedge$ #a's é par, #b's é par $\wedge$ não existem b's consecutivos}

c) T(M) = {x | x $\in$ (a, b, c)* $\wedge$ #b's é par $\wedge$ x não possui os sub-strings "aa"e "cc"}

d) T(M) = { x | x $\in$ (0, 1)* $\wedge$ # de strings "01" seja igual ao # de strings "10" }

e) Construa um AFND M de n estados, cujo AFD equivalente possua $2^{n-1}$ estados.

f) T(M) = { x | x $\in$ (0, 1)* $\wedge$ x seja um número binário cujo decimal correspondente seja divisível por 5}

**2) Construa a G.R. correspondente aos A.F. 1c e 1e.**

**3) Construa um AFD Mínimo M | T(M) = L(G), onde G é definida por:**

S → a S | a C | b A | b | c D | c |d C
A → b S | a A | a | a D | d D | d
C → d C | c D | c
D → d D | c C | d

**4) Minimize os seguintes A.F e determine a Linguagem aceita por eles:**

a)

| δ | a | b |
|---|---|---|
| * →S | B,C | A,D |
| A | B | A |
| B | A | B |
| * C | C | D |
| * D | D | C |

b)

| δ | a | b |
|---|---|---|
| →S | A,C,D | A,B,C |
| *A | - | A,B |
| *B | A | B |
| *C | C,D | - |
| *D | D | C |

**c)**

| δ | a | b |
|---|---|---|
| * →S | A | B |
| A | S | C,E |
| * B | A,C | - |
| C | B | - |
| * D | E | - |
| E | S,D | - |

**5) Construa o A.F. correspondente às seguintes E.R. (utilize o algoritmo de Remes/Aho/Di Simone):**

a) (aa | bb | (ab | ba) (aa | bb)* (ab | ba))*
b) (a?(ba)*b?) | (b?(ab)*a?)
c) A ER resultante do item 6b.

**6) Construa a E.R. correspondente às seguintes L.R.:**

a) { x | x $\in$ (a, b, c)* $\wedge$ todos os <u>a</u>'s estejam em posições pares de x} (OBS. O primeiro elemento ocupa uma posição ímpar em x)

b) { x | x $\in$ (a, b)* $\wedge$ |x| seja ímpar $\wedge$ x não possua b's consecutivos}

c) { x | x $\in$ (0, 1, 2)* $\wedge$ # 0's é par $\wedge$ x não possui 1's consecutivos $\wedge$ todos os 2's de x são consecutivos}

d) { x | x $\in$ $(1, 2, 3)^*$ $\wedge$ $\Sigma$ dos elementos de x é divisível por 3 } (OBS.: considere épsilon como zero, portanto divisível por 3)

e) {x | x $\in$ (a, b, c)* $\wedge$ #b's é par $\wedge$ x não possui os sub-strings "aa"e "cc"}

f) Comentário na linguagem PASCAL (inicia com "(*" e termina com "*)", podendo ter qualquer seqüência de caracteres no seu interior, exceto "*)").

**7) Responda e justifique as seguintes questões:**

a) É decidível se duas LR são iguais? Em caso positivo, de que forma(s) podemos mostrar essa igualdade? Em caso negativo, por que?

b) Proponha um algoritmo para construir um AF que represente a CONCATENAÇÃO de dois outros AF quaisquer, sem usar transições vazias.

c) A ordem em que os estados INALCANÇÁVEIS e MORTOS são eliminados influi no A.F. mínimo resultante?

d) Dado um A.F. M sobre $\Sigma$, é decidível se T(M) = $\Sigma^*$? Justifique.

**8)** Sejam L1 e L2 duas LR quaisquer. É decidível se **L1 – L2** é Regular? Se sim, mostre como obtê-la usando as propriedades formais dos AF; se não, justifique.

**9) Sejam L1 e L2 às seguintes LR:**

**L1 = {x | x $\in$ (a,b)* $\wedge$ # a's é ímpar}**

**L2 = {x | x $\in$ (a,b)* $\wedge$ # a's não é divisível por 3}**

Pede-se:

**a)** Construa um AF M | T(M) = L1 $\cap$ L2**..**

**b)** Mostre formalmente (usando as propriedades de AF) que as linguagens L1 e L2 são distintas.

**10) Construa o AF M´ que represente:**

a) O complemento de M, onde M é definido por:

| $\delta$ | a | b |
|---|---|---|
| $\rightarrow$ q0 | q1 | q3 |
| * q1 | q0,q2 | q4 |
| q2 | q1 | q5 |
| q3 | q1 | - |
| *q4 | q0 | - |
| q5 | q1 | - |

b) O complemento da seguinte LR :

**L = { x | x $\in$ (a, b)* $\wedge$ # a's + #b's é divisível por 3 $\wedge$ x não possui b's consecutivos}**

11) Sejam as linguagens:

L1 = { x | x $\in$ (0,1)* $\wedge$ x não possui os substrings "000" e "111"}

L2 = { x | x $\in$ (0,1)* $\wedge$ x não possui os substrings "00" e "11"}

Verifique formalmente se L2 $\subseteq$ L1

12) Verifique, usando AF e suas propriedades, se as ERs $\mathbf{(1^?1^? (00^?11^?)^*0^?0^?)}$ e $\mathbf{(1|0)^? ((10)^*(01)^*)^*(1|0)^?}$ são equivalentes.

13) As Linguagens abaixo são Regulares? Se sim, construa a GR, o AF ou a ER que as representam; Se não, justifique usando o Lema do Bombeamento para LR:

a) L = { ww | w $\in$ (a,b)* }
b) L = { $a^n$ y | n $\geq$ 1, y $\in$ (a,b)* $\wedge$ #a's em y $\geq$ n }
c) L = { $a^n$ y | n $\geq$ 1, y $\in$ (a,b)* $\wedge$ #a's em y $\leq$ n }
d) L = {x c y | x,y $\in$ (a,b)* $\wedge$ $x^R \subseteq$ y }
e) L = { (a,b)* $c^n$ | n $\geq$ 0 $\wedge$ n + #b's é par $\wedge$ #a's é ímpar}
f) L = { $a^n$ (b, c)* | n $\geq$ 0 $\wedge$ #b´s $\geq$ #c´s + n}