

## Lista de exercícios 2

**Disciplina:** Computabilidade e Complexidade

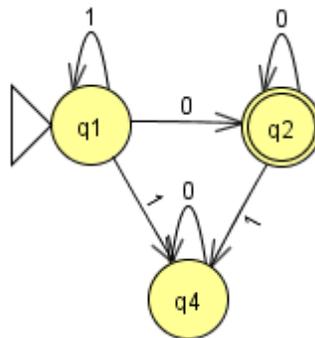
**Professora:** Juliana Pinheiro Campos

**Data:** 13/10/2011

**Assuntos:** AFD's e AFN's, Linguagens regulares, Expressões regulares, Gramáticas regulares e Hierarquia de Chomsky

1) Responda V (verdadeiro) ou F (falso) e justifique as falsas:

- a) ( ) A cadeia 011100 pertence à linguagem descrita pela expressão regular  $(0 \cup (11))^*$
- b) ( ) A cadeia 10100010 pertence à linguagem descrita pela expressão regular  $(0^*10)^*$
- c) ( ) A cadeia 11100111 pertence à linguagem descrita pela expressão regular  $[(1^*0)^* \cup 0^*11]^*$
- d) ( ) A expressão regular  $1^*00^*$  descreve a linguagem reconhecida pelo AF apresentado abaixo:

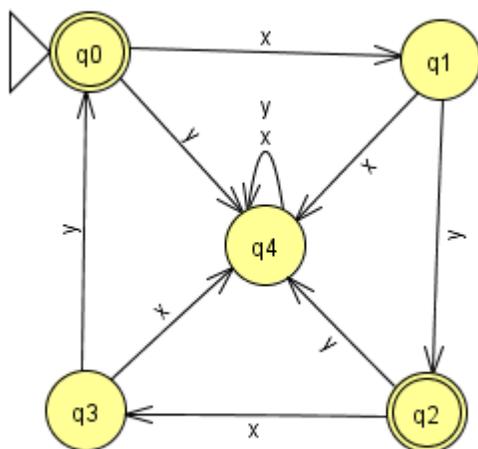


2) Dê AFNs reconhecendo cada uma das seguintes linguagens conforme especificado:

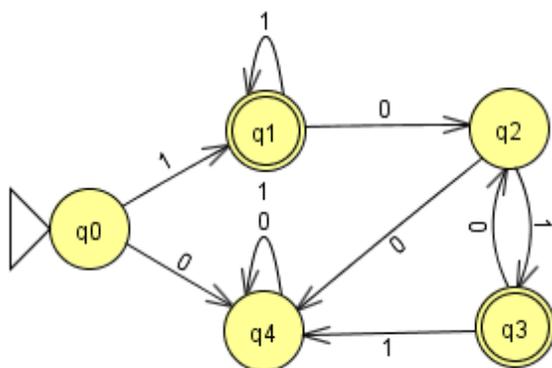
- a) A linguagem  $0^*$  com um estado
- b) A linguagem  $0^*1^*0^*0$  com 3 estados
- c)  $L = \{w \mid \text{começa com um 1 ou termina com um zero}\} \cup \{w \mid w \text{ contém pelo menos três 1's}\}$

- 3) Prove que todo AFN pode ser convertido para um equivalente que tem um único estado de aceitação.
- 4) Converta as ER a seguir em AFNs utilizando o procedimento estudado em sala.
- a)  $01^*$
  - b)  $(0 + 1) 01$
  - c)  $(ab)^*a$
- 5) Dê a expressão regular (ER) que denota cada uma das seguintes linguagens sobre o alfabeto  $\{0,1\}$ . Se necessário, projete o autômato para a linguagem e encontre a ER equivalente utilizando o procedimento estudado em sala de aula.
- a) o conjunto das palavras que começam com zero
  - b) conjunto das palavras que contém 00 ou 01
  - c) conjunto das palavras que terminam com a subpalavra 001
  - d) o conjunto das palavras com no mínimo, um zero
  - e) o conjunto das palavras de tamanho ímpar
  - f) o conjunto de todas as cadeias, exceto a cadeia vazia
  - g) o conjunto das palavras que tem comprimento pelo menos 3 e seu 3º símbolo é um 0}
  - h) o conjunto das palavras de tamanho par que começam com 0 ou terminam com 0.
  - i) o conjunto de strings sobre o alfabeto  $\{a, b, c\}$  que contém pelo menos um a e pelo menos um b
  - j)  $L = \{w \mid w \text{ não contém a subcadeia } 110\}$
  - k)  $L = \{w \mid \text{ toda posição ímpar de } w \text{ é } 1\}$
- 6) Dê duas cadeias que pertencem e duas que não pertencem a cada uma das linguagens abaixo. Assuma alfabeto  $\Sigma = \{a, b\}$ .
- a)  $a^*b^*$
  - b)  $a(ba)^*b$
  - c)  $a^* + b^*$
  - d)  $aba + bab$
  - e)  $(a + ba + bb)\Sigma^*$
- 7) Para os AFDs abaixo, minimize-os e, em seguida, encontre a ER que denota a linguagem reconhecida por eles utilizando o procedimento estudado em sala (eliminação de estados).

a)



b)



8) Construa GR para as seguintes linguagens cujo  $\Sigma = \{a, b\}$ . Se necessário, construa o AFN e faça a conversão para GR.

a)  $L = \{w \mid \text{o número de a's em } w \text{ é par}\}$

b)  $L = \{w \mid \text{o comprimento de } w \text{ é múltiplo de } 3\}$

c)  $L = \{w \mid w \text{ tem número par de a's e par de b's}\}$

d)  $L = \{w \mid w \text{ tem cada a seguido imediatamente de, no mínimo, dois b's}\}$

9) Seja a gramática  $G = (\{P, A, B\}, \{a, b\}, R, P)$  em que R consta das regras:

$P \rightarrow aP \mid bP \mid aA$

$A \rightarrow a \mid bB$

$B \rightarrow bA$

Construa a partir de G um AFN que aceita  $L(G)$ .

10) Responda cada item para a seguinte gramática G:

$$R \rightarrow XRX \mid S$$
$$S \rightarrow aTb \mid bTa$$
$$T \rightarrow XTX \mid X \mid \varepsilon$$
$$X \rightarrow a \mid b$$

- Quais são as variáveis e terminais de G?
- Qual é a variável inicial?
- Dê três exemplos de cadeias em  $L(G)$ .
- Dê três exemplos de cadeias que não estão em  $L(G)$ .
- Verdadeiro ou Falso:  $T \Rightarrow aba$ .
- Verdadeiro ou Falso:  $T \xRightarrow{*} aba$ .
- Verdadeiro ou Falso:  $T \Rightarrow T$ .
- Verdadeiro ou Falso:  $T \xRightarrow{*} T$ .
- Verdadeiro ou Falso:  $XXX \xRightarrow{*} aba$ .
- Verdadeiro ou Falso:  $S \xRightarrow{*} \varepsilon$ .
- Dê uma descrição em português de  $L(G)$ .
- Quais são as classificações possíveis para a gramática G?

11) Classifique as gramáticas abaixo em (GR, GLC, GSC, GI) e justifique:

a)  $A \rightarrow BC$   
 $BC \rightarrow CB$   
 $B \rightarrow b$   
 $C \rightarrow a$

b)  $A \rightarrow 0A \mid B$   
 $B \rightarrow 1B \mid \varepsilon$

c)  $S \rightarrow 0A$   
 $A \rightarrow 1S \mid 1$