



Lista de exercícios – Strings, Linguagens, Gramáticas e Linguagens Regulares

- 1) Qual o número de prefixos, sufixos e subpalavras de uma palavra de tamanho n ?
- 2) Descreva mais formalmente as seguintes linguagens sobre o alfabeto $\{0,1\}$:
 - a) O conjunto das palavras com, no mínimo, um 0;
 - b) O conjunto das palavras de tamanho ímpar;
 - c) O conjunto das palavras com tamanho múltiplo de 5;
 - d) O conjunto das palavras com um prefixo de um ou mais 0's seguido de um sufixo de zero ou mais 1's;
 - e) O conjunto das palavras que não terminam com 0101.
 - f) O conjunto das palavras de tamanho par que não terminam com 0101 e nem começam com 11.
 - g) O conjunto dos palíndromos que não contenham símbolos consecutivos idênticos;
 - h) O conjunto das palavras de tamanho par cuja primeira metade é idêntica a segunda.
- 3) Sejam A , B e C linguagens distintas sobre um alfabeto. Mostre situações em que:
 - a) $A^* = A^+$
 - b) $AB = BA$
 - c) $A (B \cap C) \neq AB \cap AC$
- 4) Dê definições recursivas para as seguintes linguagens:
 - a) $\{0\}^* \{1\}^*$
 - b) $\{0^n 1^{2n} \mid n \in \mathbb{N}\}$
 - c) $\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ contém } 00\}$
 - d) $\{xy \mid x \in \{0,1\}^* \text{ e } y \in \{2\}^* \text{ e } |x| = 2|y|\}$
- 5) Seja a gramática $(\{A,B\}, \{0,1\}, R, A)$, onde R têm 3 regras:
 $A \rightarrow BB$
 $B \rightarrow 0B1 \mid \epsilon$
Dê todas as derivações das seguintes palavras:
 - a) ϵ
 - b) 01
 - c) 0101
 - d) 0011Que linguagem é gerada?
- 6) Construa gramáticas para as seguintes linguagens:
 - a) $\{w \in \{a,b\}^* \mid \text{o número de } a\text{'s em } w \text{ é par}\}$
 - b) $\{a^n b^n \mid n \in \mathbb{N}\}$
 - c) $\{w \in \{a,b\}^* \mid w = w^R\}$
 - d) $\{a^n b^n c^m d^m \mid n, m \in \mathbb{N}\}$



7) Seja a gramática $G = (\{A, B\}, \{a, b\}, R, A)$ em que R é constituída das quatro regras:

$A \rightarrow aA$

$A \rightarrow B$

$B \rightarrow bB$

$B \rightarrow \epsilon$

Que linguagem é gerada por G ? Prove sua resposta.

8) Construa AFDs para reconhecer os strings das linguagens sobre $\Sigma = \{0, 1\}$:

a) $\{0, 1\}^* \{000\} \{0, 1\}^*$

b) $\{0, 1\} (\{0, 1\} \{0, 1\})^*$

c) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ possui um número ímpar de } 0\text{'s e par de } 1\text{'s}\}$

d) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ representa um número decimal divisível por } 5\}$

e) A linguagem das palavras que não terminam com 0101.

f) A linguagem das palavras de tamanho par que não terminam com 0101 e nem começam com 11.

9) Construa um AFD mínimo para reconhecer $\{0\} \{0, 1\}^* \cup \{0, 1\}^* \{1\}$.

10) Construa um AFD mínimo para reconhecer $(\{0\} \{0, 1\}^* \cup \{0, 1\}^* \{1\}) \cap (\{0, 1\} \{0, 1\}^*)$.

11) Construa um AFD mínimo para reconhecer os bitstrings que representam números decimais divisíveis por 8.

12) Prove que $\hat{\delta}(e, xy) = \hat{\delta}\left(\hat{\delta}(e, x), y\right)$, onde $x, y \in \Sigma^*$ e e é um estado.

13) Construa AFNs para as seguintes linguagens sobre $\{a, b, c\}$:

a) Conjunto das palavras que terminam ou começam com 1.

b) Conjunto das palavras com sufixo abc ou cba.

c) Conjunto das palavras com no mínimo 3 ocorrências de abc.

d) Conjunto das palavras em que o último símbolo seja idêntico ao primeiro.

14) Transforme o AFN a seguir em AFD.

AFN $M = (\{1, 2, 3\}, \{a, b\}, \delta, \{1\}, \{1, 2, 3\})$

δ	a	b
1	{2}	$\emptyset$
2	{3}	$\emptyset$
3	$\emptyset$	{3}

15) Seja o AFN $M = (\{0, 1, 2\}, \{a, b, c\}, \delta, \{0\}, \{2\})$, onde δ é:

δ	a	b	c	ϵ
0	{0}	$\emptyset$	$\emptyset$	{1}
1	$\emptyset$	{1}	$\emptyset$	{2}



Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB
Departamento de Computação – DECOM
Disciplina: Linguagens Formais e Autômatos – BCC244
Professor: Anderson A. Ferreira (anderson.ferreira@gmail.com)



$2 \quad | \emptyset \quad \emptyset \quad \{2\} \quad \emptyset$

- a) Determine $f_\varepsilon(e)$ para $e = 1, 2, 3$.
- b) Determine AFN M' equivalente a M .
- c) Determine um AFD equivalente a M' .