

# Linguagens Formais e Autômatos

## Lista de Exercícios 1

Prof. Douglas O. Cardoso  
CEFET-RJ Petrópolis

- Qual é o número de prefixos, sufixos e subpalavras de uma palavra de tamanho  $n$ ?
- Usando a notação de conjuntos, descreva as seguintes linguagens sobre o alfabeto  $\{0, 1\}$ :
  - O conjunto das palavras de tamanho par cuja primeira metade é idêntica à segunda;
  - O conjunto dos palíndromos de tamanho ímpar (considere que  $w^R$  é a palavra  $w$  invertida).
- Considerando  $\{0, 1\}$  como alfabeto, construa o AFD que reconheça o conjunto das palavras que contêm um ou dois 1's, cujo tamanho é múltiplo de 3.
- Construa o AFD para a linguagem  $\{w \in \{0, 1\}^* : \text{os 3 últimos símbolos de } w \text{ não são } 000\}$ .
- Construa AFNs para as seguintes linguagens sobre  $\{a, b, c\}$ :
  - O conjunto das palavras em que o último símbolo não tenha ocorrido antes;
  - O conjunto das palavras em que o último símbolo tenha ocorrido antes;
  - O conjunto das palavras em que o último símbolo tenha ocorrido antes no máximo uma vez.
- Seja o AFN  $\lambda M = (\{0, 1, 2\}, \{a, b, c\}, \delta, \{0\}, \{2\})$ , sendo  $\delta$  dada por:

$\delta$	a	b	c	$\lambda$
0	$\{0\}$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\{1\}$
1	$\emptyset$	$\{1\}$	$\emptyset$	$\{2\}$
2	$\emptyset$	$\emptyset$	$\{2\}$	$\emptyset$

- Determine  $f\lambda(e)$  para  $e = 0, 1, 2$ .
  - Determine um AFN  $M'$  equivalente a  $M$ .
  - Determine um AFD  $M''$  equivalente a  $M'$ .
- Prove que os seguintes conjuntos não são linguagens regulares, utilizando o Lema do Bombeamento:
    - $\{0^n 1^{2n} : n \in \mathbb{N}\}$ ;
    - $\{0^{n^2} : n \in \mathbb{N}\}$ .
  - Sejam  $A_3$  e  $A_4$  os AFDs construídos nas questões 3 e 4 desta lista, respectivamente. Baseado nestes, determine AFs que reconheçam:
    - $\overline{L(A_4)}$ ;
    - $L(A_3)L(A_4)$ ;
    - $L(A_3) \cup L(A_4)$ ;
    - $L(A_3) \cap L(A_4)$ ;
    - $L(A_4)^*$ .
    - $L(A_4)^R = \{w^R : w \in L(A_4)\}$ .
  - Seja  $L$  uma linguagem regular qualquer sobre o alfabeto  $\{a, b, c\}$ . Usando as propriedades de fechamento, mostre que também é regular a linguagem  $\{w \in L : w \text{ contém algum } a\}$ .
  - Mostre que a linguagem  $\{0, 1\}^* \setminus \{0^n 1^n : n \in \mathbb{N}\}$  não é regular.