

# Fundamentos da Teoria da Computação

## Lista de Linguagens que são e não são Regulares

Bacharelado em Ciência da Computação, DCT-UFMS, 21/9/2004

1. Uma **progressão aritmética** é o conjunto  $\{p + qn : n = 0, 1, 2, \dots\}$  para algum par  $p, q \in \mathbb{N}$ .
  - (a) Mostre que se  $L \subseteq \{a\}^*$  e  $\{i : a^i \in L\}$  é uma progressão aritmética então  $L$  é regular.
  - (b) Mostre que se  $L \subseteq \{a\}^*$  e  $\{i : a^i \in L\}$  é a união de um número finito de progressões aritméticas, então  $L$  é regular.
2. A notação decimal para um número é a o número escrito em sua forma usual, como uma palavra sobre o alfabeto  $\{0, 1, \dots, 9\}$ . Por exemplo, a notação decimal para o número 13 é 13, uma palavra de comprimento 2. Na **notação unária**, somente o símbolo  $|$  faz parte do alfabeto; assim o número 5 representado na notação unária é  $|||||$ .

Mostre que cada uma das seguintes linguagens é ou não regular.

  - (a)  $\{w : w \text{ é a notação unária para um número que é múltiplo de } 7\}$ .
  - (b)  $\{w : w \text{ é a notação decimal para um número que é múltiplo de } 7\}$ .
  - (c)  $\{w : w \text{ é, para algum } n \geq 1, \text{ a notação unária de } 10^n\}$ .
  - (d)  $\{w : w \text{ é, para algum } n \geq 1, \text{ a notação decimal de } 10^n\}$ .
3. Usando o teorema 4 e o fecho sob intersecção, mostre que as seguintes linguagens não são regulares.
  - (a)  $\{ww^R : w \in \{a, b\}^*\}$ .
  - (b)  $\{ww : w \in \{a, b\}^*\}$ .
4. Suponha um alfabeto fixo  $\Sigma$ . As afirmações a seguir são verdadeiras ou falsas? Justifique sua resposta.
  - (a) Todo subconjunto de uma linguagem regular é regular.
  - (b) Toda linguagem regular tem um subconjunto regular diferente de vazio.
  - (c) Se  $L$  é regular então  $\{xy : x \in L \text{ e } y \notin L\}$  também é regular.
  - (d)  $\{w : w = w^R\}$  é regular.
  - (e) Se  $L$  é uma linguagem regular, então  $\{w : w \in L \text{ e } w^R \in L\}$  também é regular.
  - (f) Se  $C$  é qualquer conjunto de linguagens regulares, então  $\bigcup C$  é uma linguagem regular.