

# Linguagens Formais e Autômatos

## Lista de Exercícios 3

Prof. Dr. Daniel Lucrédio  
Departamento de Computação / UFSCar  
Última revisão: ago/2015

### Exercício 1.

Construa expressões regulares que reconheçam as seguintes linguagens sobre o alfabeto  $\{a,b\}$ . Considere que as posições de uma cadeia começam em 1.

- a.  $\{w \mid w \text{ tem comprimento pelo menos 3 e seu terceiro símbolo é um } b\}$
- b.  $\{w \mid \text{ toda posição par de } w \text{ é um } a\}$
- c.  $\{w \mid w \text{ contém no máximo três } b\text{'s e qualquer quantidade de } a\text{'s}\}$
- d.  $\{w \mid w \text{ contém no mínimo três } a\text{'s e qualquer quantidade de } b\text{'s}\}$
- e. Cadeias que possuem abab como subcadeia

### Exercício 2.

Para cada uma das linguagens a seguir, apresente duas cadeias que sejam membros e duas que não sejam membros – um total de quatro cadeias para cada caso. O alfabeto é  $\{a,b\}$  em todos os casos.

- a.  $a^*b^*$
- b.  $a(ba)^*b$
- c.  $a^*+b^*$
- d.  $(aaa)^*$
- e.  $(a+b)^*a(a+b)^*b(a+b)^*a(a+b)^*$
- f.  $aba + bab$
- g.  $a?b$
- e.  $(a+ba+bb)(a+b)^*$

### Exercício 3.

Simplifique as seguintes expressões regulares. Indique cada passo claramente.

- a.  $a+b+c+a(b+c)+ab+aa+ac+c+a$
- b.  $aaa(a^*)+bbbb(a^*)+ccc(a^*)((a+b)^*)^*$
- c.  $aba + a(\emptyset b b(a+b)^*)^*b(a+\emptyset)(c(de)(\emptyset ab))^*b$
- d.  $(\emptyset+\emptyset bab)^*(a+b)c+b\emptyset^*cd+(a+b+\emptyset)c$

### Exercício 4.

Converta as seguintes expressões regulares em NFAs:

- a.  $(0+1)^*000(0+1)^*$
- b.  $(( (00)^*(11) ) + 01)^*$
- c.  $\emptyset$

### Exercício 5.

Escreva expressões regulares que reconheçam os seguintes formatos. Utilize uma notação prática, como Java Regex ou POSIX:

- a. Formato de hora considerando 24 horas. Ex: 17:32:40
- b. Formato de hora considerando 12 horas e a indicação AM/PM. Ex: 5:30:12PM
- c. Datas válidas no formato dd/mm/aaaa. Ex: 27/02/1980 (Considere que todos os meses possuem 31 dias)
- d. Formato numérico com sinal opcional e ponto decimal opcional. Exs: 17.50, +10000, -15.0, .30 (Pode não haver dígito antes do ponto, mas deve obrigatoriamente haver pelo menos um dígito após o ponto)

### Exercício 6.

Imagine a seguinte situação: Dada uma linguagem  $R$ , e usando o lema do bombeamento, foram encontrados muitos exemplos de  $s$  tal que todas as condições do lema são satisfeitas, isto é, para todo  $s=xyz$  encontrado, é possível “bombear” parte dele ( $y$ ), sem ferir as demais condições do lema. Qual das seguintes afirmações é verdadeira? Justifique sua resposta.

- a. Não se sabe se  $R$  é regular ou não-regular
- b. Conclui-se que  $R$  é não-regular
- c. Conclui-se que  $R$  é regular