

CI059: Introdução à Teoria da Computação

Expressões Regulares

Profa. Carmem Hara

Departamento de Informática/UFPR

3 de agosto de 2023

- Classe de Linguagens Regulares
- Expressões Regulares

Seção 3.1 do livro Introdução à Teoria de Autômatos, Linguagens e Computação

Uma linguagem é **regular** se pode ser definida por uma **expressão regular**.

Expressões Regulares (ER)

As **expressões regulares** sobre um alfabeto Σ e as **linguagens** que elas representam são definidas recursivamente da seguinte forma:

- 1 \emptyset é uma expressão regular que representa a **linguagem vazia**;
- 2 ϵ é uma expressão regular que representa a linguagem $\{\epsilon\}$;
- 3 para cada símbolo $a \in \Sigma$, **a** é uma expressão regular que representa a linguagem $\{a\}$;
- 4 se **r** e **s** são expressões regulares que representam as linguagens **R** e **S**, respectivamente, então:
 - $(r+s)$ é uma expressão regular que representa a linguagem **RUS**
 - (rs) é uma expressão regular que representa a linguagem **R.S**
 - r^* é uma expressão regular que representa a linguagem **R***

Exemplo

Obter uma expressão regular que defina a linguagem abaixo considerando o alfabeto binário $\Sigma = \{0, 1\}$:

$$\{10 w 01 \mid w \in \{a, b\}^*\}$$

	Linguagem	ER	Justificativa
1	$\{0\}$	0	base
2	$\{1\}$	1	base
3	$\{0\}.\{1\} = \{01\}$	01	1,2,concatenação
4	$\{0\} \cup \{1\} = \{0,1\}$	$0+1$	1,2,união
5	$\{1\}.\{0\} = \{10\}$	10	1,2,concatenação
6	$\{0,1\}^*$	$(0+1)^*$	4,fecho Kleene
7	$\{10\}.\{0,1\}^*$	$01(0+1)^*$	5,6,concatenação
8	$\{10\}.\{0,1\}^*.\{01\}$	$01(0+1)^*10$	7,3,concatenação

precedencia: * . +

notacao: $r+ = rr^*$

Obter expressões regulares que definam cada uma das linguagens abaixo considerando o alfabeto binário $\Sigma = \{0, 1\}$:

- $L_1 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ contém } 00\}$
- $L_2 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ contém } 00 \text{ ou } 11\}$
- $L_3 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ contém exatamente dois } 0\text{'s}\}$
- $L_4 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ contém dois ou mais } 0\text{'s}\}$
- $L_5 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ contém uma quantidade par de } 0\text{'s}\}$
- $L_6 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ não contém o substring } 00\}$