

# Expressões Regulares

## Definição

- Toda linguagem regular pode ser escrita por uma expressão regular, assim como por um autômato. A linguagem gerada denota-se  $L(r)$
- **Exemplo:**  $(a+b)aa$  → palavra começa com a ou b  $(a+b)$  e na sequência vêm dois  $aa$

## Indução

### BASE

- Conjunto vazio é uma Expressão regular →  $\emptyset$
- $\epsilon$  é uma expressão regular que denota o elemento vazio  $\{\epsilon\}$
- $x$  é uma expressão regular para qualquer  $x$  dentro de um determinado alfabeto →  $\{x\}$

### PASSO

Suponha duas expressões regulares que representam duas linguagens  $R$  e  $S$

- União da linguagem  $R$  com a  $S$  →  $(r+s)$
- Concatenação da linguagem  $R$  com a  $S$  →  $(rs)$
- Concatenação sucessiva da linguagem  $R$  com a  $S$  →  $(r^*)$

**Parentêses** → sem parênteses a ordem de prioridade segue como: concatenação sucessiva → concatenação → união

## Operadores

### ASTERISCO \*

- Zero ou mais ocorrências
  - **Exemplo:**
    - $ab^*$  → palavras que iniciam com a seguido de zero ou mais  $b$ 's
    - $ab^*a$  → palavras que iniciam com a seguido de zero ou mais ocorrências de  $b$  e terminal com  $a$
    - $(a+b)^*aa$  → palavras que iniciam com  $a$  ou  $b$ , zero ou mais vezes seguido de  $aa$

### MAIS +

- Uma ou mais ocorrências

◦ Exemplo:

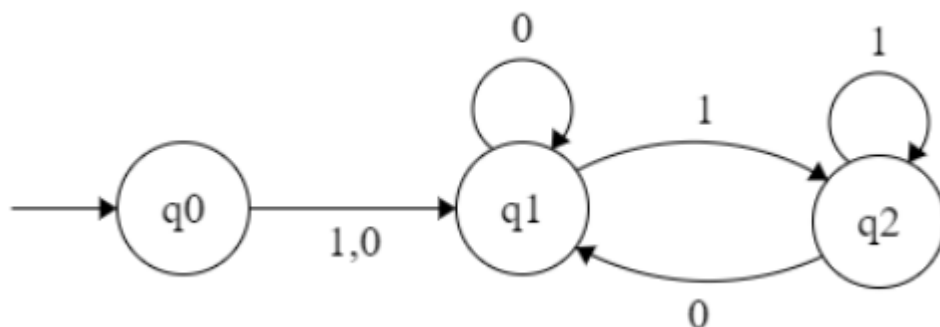
- $a^+$  → palavras que contem um ou mais a's
- $bbba^+$  → palavras que iniciam com três b's e e finalizam com uma ou mais ocorrências de a
- $b^+(a+b)b^+$  → palavras que iniciam com um ou mais b's seguido por a ou b e depois seguido por um ou mais b's
- $(a+b)^*(aa+bb)$  → palavras que iniciam com zero ou mais a's ou b's seguido por uma ocorrência de aa ou bb

## EXEMPLOS

ER	Linguagem representada
$aa$	Somente a palavra aa
$ba^*$	Todas as palavras que iniciam por <b>b</b> , seguido por <u>zero ou mais</u> <b>a's</b>
$(a+b)^*$	Todas as palavras sobre $\{a, b\}$
$(a+b)^*aa(a+b)^*$	Todas as palavras contendo <b>aa</b> como <u>sub-palavra</u>
$a^*ba^*ba^*$	Todas as palavras contendo <b>exatamente</b> dois <b>b's</b>
$(a+b)^*(aa+bb)$	Todas as palavras que <u>terminam</u> com <b>aa</b> ou <b>bb</b>
$(a+\varepsilon)(b+ba)^*$	Todas as palavras que <b>não</b> possuem dois <b>a's consecutivos</b>

## EXERCÍCIOS

1. Crie a Expressão Regular deste autômato



2. Construa uma expressão regular que aceite/gere qualquer palavra no alfabeto  $\{a, b\}$  que possuem o comprimento maior ou igual a 3

3. Construa uma expressão regular que aceite/gere qualquer palavra no alfabeto  $\{a, b\}$  que possuem o comprimento menor ou igual a 3
4. Construa uma expressão regular que aceite/gere qualquer palavra no alfabeto  $\{a, b\}$  que possuem o comprimento diferente de 3
5. Construa uma expressão regular que aceite/gere qualquer palavra no alfabeto possuem o comprimento par