

Teoria da Computação

Expressões Regulares

José Osvano da Silva, PMP

Sumário

› 3. EXPRESSOES REGULARES

- Notações.
- Expressões regulares como formalismo reconhecedor das linguagens regulares.
- Equivalência DFA x Expressões regulares
- Exemplos
- Exercícios

Expressões Regulares (ER)

- › Uma ER é um formalismo algébrico para representação e reconhecimento de linguagens regulares.
- › Possui o mesmo poder de representação de um NFA ou DFA e pode ser obtida à partir desses e vice-versa.
- › Na construção de uma ER são utilizados símbolos do alfabeto da linguagem e operadores regulares União (U), concatenação (.) e estrela de Kleene (*).

Expressões Regulares (ER)

- › Toda linguagem regular pode ser representada na forma de ER;
- › Uma linguagem representada por uma ER é necessariamente regular;
- › Qualquer combinação de símbolo de um alfabeto com operadores regulares é uma ER.

Exemplos

- › Construir a ER que representa as seguintes linguagens:
- › $L1 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ possui o substring } abba\}$
 - $w = abba$
 - $w = \square abba \square$
- › $ER = (a \cup b)^*.a.b.b.a.(a \cup b)^*$

Exemplos

- › Construir a ER que representa as seguintes linguagens:
- › $L2 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ possui o substring aba ou termina com bb}\}$
 - $w = \sqcup aba \sqcup$ ou $\sqcup bb$
- › $ER = (a \cup b)^*.a.b.a. (a \cup b)^* \cup (a \cup b)^*.b.b$

Exemplos

- › Construir a ER que representa as seguintes linguagens:
- › $L_3 = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w| = 3\}$
- › $ER = (a \cup b).(a \cup b).(a \cup b)$

Exemplos

- › Construir a ER que representa as seguintes linguagens:
- › $L4 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ é múltiplo de } 3\}$
- › $ER = ((0 \cup 1).(0 \cup 1).(0 \cup 1))^*$

Exemplos

- › Construir a ER que representa as seguintes linguagens:
- › $L5 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid \text{a soma dos símbolos de } w \text{ é múltiplo de } 4\}$
- › $ER = (0^*.1.0^*.1.0^*.1.0^*.1.0^*)^*$

Exemplos

- › Construir a ER que representa as seguintes linguagens:
- › $L6 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid |w| \text{ é par e termina com } 1\}$
- › $ER = ((0 \cup 1) \cdot (0 \cup 1))^* \cdot (0 \cup 1) \cdot 1$

Exemplos

- › Construir a ER que representa as seguintes linguagens:
- › $L7 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ possui os substring aa e bb em qualquer ordem}\}$
 - $w = \sqcup aa \sqcup bb \sqcup$
 - $\sqcup bb \sqcup aa \sqcup$
- › $ER = (a \cup b \cup c)^*.a.a.(a \cup b \cup c)^*.b.b.(a \cup b \cup c)^* \cup (a \cup b \cup c)^*.b.b.(a \cup b \cup c)^*.a.a.(a \cup b \cup c)^*$

Exemplos

- › Construir a ER que representa as seguintes linguagens:
- › $L8 = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w| \geq 3\}$
- › $ER = (a \cup b).(a \cup b).(a \cup b).(a \cup b)^*$

Exemplos

- › Construir a ER que representa as seguintes linguagens:
- › $L9 = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w| < 4\}$
- › $ER = (a \cup b \cup \epsilon).(a \cup b \cup \epsilon).(a \cup b \cup \epsilon)$

Exercício 11

- › $L1 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ possui o substring } aa \text{ ou } bab\}$
- › $L2 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ possui a quantidade par de símbolos } a\}$
- › $L3 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid \text{em } w \text{ a quantidade de } c \text{ é múltiplo de } 2, \text{ e } w \text{ termina com } bba\}$
- › $L4 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ começa com } b, \text{ tem no mínimo } 2 \text{ a's e termina com } c\}$
- › $L5 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ termina com } b \text{ e tem no máximo } 2 \text{ a's}\}$
- › $L6 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ começa com } cc, \text{ termina com } ab \text{ e tem exatamente } 2 \text{ b's}\}$
- › $L7 = \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{quando } |w| < 3 \text{ termina com } b, |w| \geq 3 \text{ termina com } a\}$
- › $L8 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid aba \text{ ou } bb \text{ é substring e } cc \text{ é sufixo de } w\}$
- › $L9 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid \text{possui o substring } abc \text{ e termina com } cc\}$
- › $L10 = \{w . v . y \in \{a, b\}^* \mid |w| \leq 3, v \text{ começa com } ba \text{ e termina com } ab, y \text{ possui o substring } abb \text{ e termina com } aa\}$

Dúvidas



José Osvano da Silva
joseosvano@unipac.br