

Teoria dos Autômatos e Linguagens Formais

lista de exercícios 17

1. A linguagem EXPR-cp

Nós dizemos que uma expressão aritmética está *completamente parentizada* se cada operação aparece dentro do seu próprio par de parênteses.

Por exemplo, as expressões abaixo estão completamente parêntizadas

$$(2 * (3 + 4)), \quad ((1 + 2) * (3 + 4)), \quad (5 + ((1 + 2) * (3 + 4)))$$

Mas essas outras não estão

$$2 + (3 + 4), \quad (1 + 2) * (3 + 4), \quad (5 + (2 * (3 + 4 + 6)))$$

Defina EXPR-cp como a linguagem das expressões aritméticas completamente parentizadas.

E apresente um autômato de pilha que reconhece a linguagem EXPR-cp.

2. A linguagem BOOL-1

Considere as expressões booleanas, onde os operandos são sempre 0 ou 1, e as operações + e * são interpretadas como o OU e o E lógicos, respectivamente.

Por exemplo,

$$(0 + 1), \quad (1 * (0 + 1)), \quad ((1 + 1) * (0 + 1))$$

E defina a linguagem BOOL-1 como o conjunto das expressões booleanas que dão o resultado 1.

Todos os exemplos acima pertencem à linguagem BOOL-1.

Mas esses outros não estão na linguagem

$$0, \quad (0 * 1), \quad ((1 + 1) * (0 + 0))$$

Apresente um autômato de pilha que reconhece a linguagem BOOL-1.

3. A linguagem BOOLneg-1

Agora imagine que as nossas expressões booleanas também podem ter o operador de negação ($\neg$).

Por exemplo,

$$\neg(0 + \neg 1), \quad (1 * \neg\neg(0 + 1)), \quad \neg(\neg(1 + 1) * \neg(0 + 1)), \quad \dots \in \text{BOOLneg}$$

E defina a linguagem BOOLneg-1 como o conjunto das expressões booleanas cujo resultado é igual a 1.

Apresente um autômato de pilha que reconhece a linguagem BOOLneg-1.

4. A linguagem PAL-BAL

Defina a linguagem PAL-BAL como as palavras de PARBAL onde os parênteses mais internos podem conter uma palavra de PAL.

Por exemplo,

$$(((aba) (bbabb))) (((ababa) (baaab)))$$

Apresente um autômato de pilha que reconhece a linguagem PAL-BAL.

5. A linguagem PAL-pi

Considere a linguagem

PAL – pi = palíndromes que possuem uma quantidade par de a's
e uma quantidade ímpar de b's

Apresente um autômato de pilha que reconhece a linguagem PAL-pi.

6. A linguagem Comp-a

Considere as funções $f(x)$ e $g(x, y)$, e suponha que

$$- f(a) = b \text{ e } f(b) = a$$

$$- g(a, a) = g(b, b) = a \text{ e } g(a, b) = g(b, a) = b$$

COMP – a é a linguagem que contém todas as composições das funções f , g , com os argumentos a, b , que dão o resultado a .

Por exemplo,

$$f(b), \quad f(g(a, b)), \quad g(f(a), b), \quad g(g(a, a), g(b, b)), \quad \text{etc}$$

Apresente um autômato de pilha que reconhece a linguagem Comp-a.

7. Complemento de linguagem

Construa autômatos de pilha para as seguintes linguagens

a) $\overline{L_A}$, onde L_A é a linguagem $a^n b^n a^n$

b) $\overline{L_B}$, onde L_B é a linguagem $a^n b^m a^n b^m$

c) $\overline{\text{PAL}}$ (i.e., as palavras que não são palíndromes)

8. Interseção

Não é possível construir um autômato de pilha que reconhece as palavras da forma

$$a^n b^n a^n$$

Agora, você deve utilizar esse fato para argumentar que

$\rightarrow$ A interseção de duas linguagens reconhecidas por dois autômatos de pilha
nem sempre pode ser reconhecida por um autômato de pilha