Universidade Federal do Ceará
Campus Russas
Bacharelado em Ciência da Computação

Linguaguens Formais e Autômatos

Lista de exercícios 2

1. Mostre uma expressão regular para cada item abaixo (considere $\Sigma = \{0, 1\}$).

a) $\{w \mid w$ contém pelo menos três 1's$\}$

b) $\{w \mid w$ contém a subcadeia 0101, isto é, $w = x0101y$ para algum x e algum $y\}$

c) $\{w \mid w$ não contém a subcadeia 110$\}$

d) $\{w \mid w$ contém pelo menos dois 0's e no máximo um 1$\}$

e) $\{w \mid w$ tem o antepenúltimo símbolo igual a 0$\}$

f) $\{1^{(6k)}1 | k \geq 0\}$, neste caso suponha que $\Sigma = \{1\}$

2. Use o procedimento visto em sala para converter as seguintes expressões regulares em autômatos finitos não-determinísticos.

1. $(0 \cup 1)^* 000 (0 \cup 1)^*$
2. $\emptyset^*$

3. Para duas expressões regulares α e β, escrevemos $\alpha \equiv \beta$ para dizer que α e β são equivalentes, isto é, α e β denotam a mesma liguagem. Para as três expressões regulares α, β e γ mostre que:

(i) $(\alpha \cup \alpha) \equiv \alpha$

(ii) $((\alpha\beta) \cup (\alpha\gamma)) \equiv (\alpha(\beta \cup \gamma))$

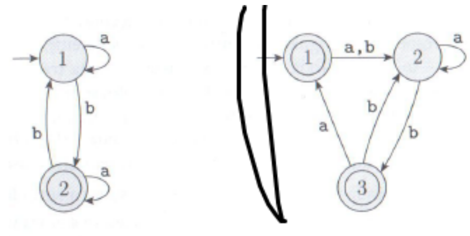
(iii) $(\varepsilon \cup (\alpha\alpha^*)) \equiv \alpha^*$

(iv) $(\alpha(\beta\alpha)^*) \equiv ((\alpha\beta)^*\alpha)$

4. Use a questão anterior para mostrar que

$$((abb)^*(ba)^*(b \cup aa)) \equiv (abb)^*((\varepsilon \cup (b(ab)^*a))b \cup (ba)^*(aa))$$

5. Use o procedimento visto em sala para converter os seguintes autômatos finitos em expressões regulares.



(a) (b)

6. Prove que as seguintes linguagens não são regualares. Você pode usar o lema do bombeamento.

1. $\{0^n 1^m 0^n | m, n \geq 0\}$
2. $\{w \in \{0,1\}^* | w \text{ é palíndromo}\}$
3. $\{0^k 1^{2k} | k \geq 1\}$

7. Defina uma gramática livre do contexto para gerar a linguagem $\{a^n b^n c^m d^m\} \cup \{a^n b^m c^m d^n \;|0 \leq m, n\}$.

8. A gramática que você definiu acima é ambígua? justifique.

9. Considere a gramática $G = (V, T, P, R)$, onde: $V = \{S, A\}$, $T = \{a, b\}$, $R = \{S\}$ e $P = \{S \to AA, A \to AAA|a|bA|Ab\}$. Forneça no mínimo quatro derivações distintas para a cadeia $babbab$.

10. Determine gramáticas livres do contexto que gerem as seguintes linguagens:

1. $\{(01)^i : i \geq 1\}$
2. $\{w \in \{0,1\}^* : w \text{ em que o número de 0's e 1's é igual}\}$

11. Transforme as gramáticas a seguir na forma normal de Chomsky.

1. $\begin{cases} S \to AB|CA \\ A \to a \\ B \to BC \\ C \to AB|\varepsilon \end{cases}$

2. $\begin{cases} S \to XYZ \\ X \to AXA|BXB|Z|\varepsilon \\ Y \to AYB|BYA|Z|\varepsilon \\ A \to a \\ B \to b \\ Z \to Zu|Zv|\varepsilon \end{cases}$