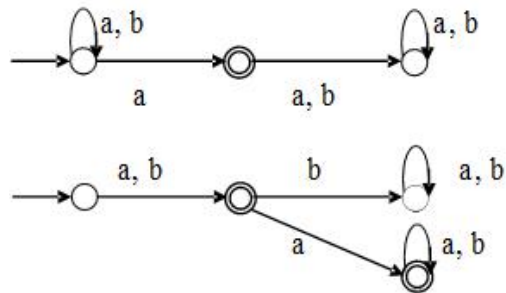


# Lista de Exercícios - 1º Sem 2013

## Linguagens e Métodos Formais

### 1 Exercícios

1. Considerando a expressão  $(a|b)^*(c|\epsilon)(a|b)^*$  Responda:
  - (a) A expressão representa uma linguagem regular? Se sim, por quê?
  - (b) Caso afirmativo ache uma gramática regular que represente a linguagem. Caso contrário uma gramática livre de contexto.
2. Dê expressões regulares para as linguagens abaixo:
  - (a) Sentenças de a,b onde o número de as é maior ou igual a 2 e menor ou igual a 4.
  - (b) Sentenças de a,b onde o número de as é ímpar e maior que 2.
  - (c) Sentenças de a,b onde o número de as consecutivos é alternadamente par ou ímpar (começando em par)
3. Diga se as duas linguagens representadas pelos autômatos abaixo são iguais ou diferentes, e dê uma descrição das mesmas.



4. Dada a expressão  $(ab^*c^*)^*|(a^*b^*c)^+$ 
  - (a) Crie um automato finito determinístico para a linguagem representada pela expressão.
  - (b) Crie um automato finito não determinístico para a linguagem representada pela expressão.
  - (c) Pegue o AFND e transforme-o num AFD. A resposta é igual ao automato criado anteriormente?

5. Mostre que a gramática abaixo é ambígua.

$$S \rightarrow SaSaS$$

$$S \rightarrow b$$

6. Dado o PDA abaixo a linguagem de as e bês cujo número de as e bês é qualquer, mas em qualquer ponto (símbolo) da palavra o número de as à esquerda é maior ou igual ao número de bês (incluindo o símbolo), modifique o PDA para aceitar a linguagem de as e bês cujo número de as e bês é qualquer, mas em qualquer ponto (símbolo) da palavra o número de as à esquerda é maior ao número de bês (incluindo o símbolo).

$$\delta(q_0, a, \Delta) = \{(q_0, A)\}$$

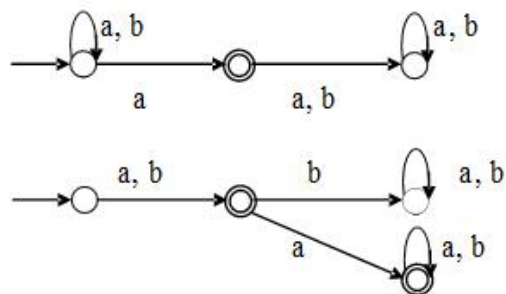
$$\delta(q_0, a, A) = \{(q_0, AA)\}$$

$$\delta(q_0, b, A) = \{(q_0, \epsilon)\}$$

$$\delta(q_0, \Delta, A) = \{(q_1, \epsilon)\}$$

$$\delta(q_0, \Delta, \Delta) = \{(q_1, \epsilon)\}$$

7. Dado o automato abaixo faça:



- Diga se ele é determinístico ou não determinístico.
- Caso seja não determinístico converta-o para determinístico.
- Dê uma expressão regular que gere a mesma linguagem.
- Ache o automato finito determinístico para a linguagem contrária à representada pelo automato. Dica: A linguagem contrária é formada por todas as sentenças que não pertencem a linguagem original.

8. Crie automatos finitos determinísticos para o conjunto  $\{0, 1\}$  para:

- $L1 =$  Linguagem de todos os strings que terminam em 00.

- (b)  $L_2 =$  Linguagem de todos os strings que possuem 00.
- (c)  $L_3 =$  Linguagem de todos os strings com número ímpar de zeros.
9. Considere a linguagem formada pelas sentenças do português que representam todos os números entre 0 e 999. Ex: “novecentos e vinte e sete”, “cinquenta e dois”, “zero”.
- (a) Diga se a linguagem é regular e justifique a sua resposta.
- (b) Se a linguagem é regular faça um automato finito que aceita as sentenças da linguagem
- (c) Se a linguagem é regular faça uma gramática que gere as sentenças da linguagem.
- (d) Caso a gramática não seja uma gramática regular, transforme-a em gramática regular.
10. Construa gramáticas e reconhecedores para as seguintes linguagens:
- (a) Conjunto de strings para o alfabeto  $\{a, b, (, )\}$  para os quais todos os abertos parenteses tem o seu fechamento correspondente e cada conjunto está corretamente aninhado.
- (b)  $L = \{(w c w^r c)^* \mid w \in \{a, b\}^*\}$
11. Faça os Automatos de pilha para as Linguagens abaixo:
- (a) Teste de Paridade par
- (b) Teste de Paridade Ímpar
- (c)  $L = \{(a^n b^{2n} \mid n \geq 1)\}$
- (d)  $L = \{(a^n b^m a^n \mid m \text{ e } n \in \mathbb{N})\}$
- (e)  $L = \{(a^n b^m c^m \mid m \text{ e } n \in \mathbb{N})\}$
- (f)  $L = \{w \mid w \in \{0, 1\}^* \text{ e } |w|_0 = |w|_1\}$
- (g)  $L = \{w \mid w \in \{0, 1\}^* \text{ e } |w|_0 > |w|_1\}$
- (h)  $L = \{w \mid w \in \{0, 1\}^* \text{ e } |w|_0 \geq |w|_1\}$
- (i)  $L = \{w w^r \mid w \in \{0, 1\}^*\}$  (palíndromes)
- (j)  $L = \{w = s \mid w \in \{1, 2\}^* \text{ e } s \in \{5\} \text{ e } |w|_1 + 2|w|_2 = 5|s|_5\}$
12. Faça MTs que aceitem as Linguagens abaixo:
- (a) Paridade par

- (b) Paridade Impar
- (c) Inversão de bits
- (d) Incrementa um número binário
- (e) Complemento de 2
- (f) Remoção de zeros duplos
- (g) Soma de dois números binários
- (h) Subtração de dois números binários
- (i) Multiplicação de dois números binários
- (j)  $L = \{(a^n b^{2n} \mid n \geq 1)\}$
- (k)  $L = \{w \mid w \in \{0, 1\}^* \text{ e } |w|_0 = |w|_1\}$
- (l)  $L = \{w \mid w \in \{0, 1\}^* \text{ e } |w|_0 > |w|_1\}$
- (m)  $L = \{w \mid w \in \{0, 1\}^* \text{ e } |w|_0 \geq |w|_1\}$
- (n)  $L = \{ww^r \mid w \in \{0, 1\}^*\}$  (palindromes)
- (o)  $L = \{ww \mid w \in \{0, 1\}^*\}$
- (p) Recebe um string  $w \in \{0, 1\}^*$  e transforma em  $ww^r$
- (q) Inversão de um string
- (r) Deslocamento para Esquerda
- (s) Deslocamento para Direita
- (t) Substring: Dadas sequências  $S_1$  e  $S_2 \in \{0, 1\}^*$ , encontrar  $S_1$  em  $S_2$
- (u) Multiplicar um string de 1's por 3
- (v) Dividir um string de 1's por 3 (erro se o string não é divisível)
- (w) Dividir um string de 1's por 3 (retorna parte inteira)
- (x) Criar um string de  $n$  onde o número de símbolos é igual a um número (escrito em binário)
- (y) Separação: Separa os símbolos x de y
- (z) Transforma números representados em unário para binário