

CT-200 Autômatos e Linguagens Formais

Primeiro Bimestre / Primeira Lista de Exercícios

① Exercício envolvendo operadores sobre linguagens.

a) Sejam X e Y conjuntos que definem uma linguagem finita; para este caso defina matematicamente o operador UNIÃO, CONCATENAÇÃO e FECHAMENTO DE KLEENE;

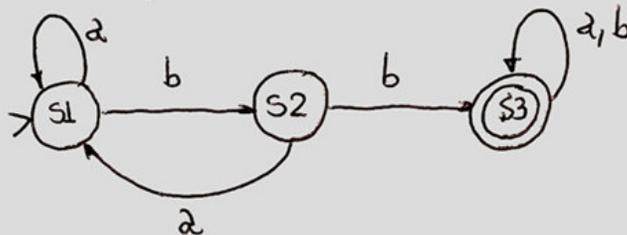
b) Para $X = \{x, y, z\}$ e $Y = \{x, y\}$ determine $XUY, XY, X^0, Y^0, X^1, Y^1, X^2, Y^2$ e X^3 .

c) Para $X = \{a, b\}$ e $Y = \{bb\}$ e $Z = \{a^2\}$, determine a expressão regular compacta para $\{a^2\} \cup \{a, b\}^* \{bb\} \{a, b\}^* \{a^2\}$ e para $\{a^2\} \{bb\}^* \cup \{a^2\}^* \{bb\}$. De três exemplos interessantes de cadeias que podemos gerar com cada uma destas expressões.

② Para o autômato finito esquematizado abaixo, determine:

a) Se as cadeias $abababaaa$ e $aaababbb$ são aceitas ou rejeitadas;

b) Determine a quintupla $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$. A função de transição pode ser obtida na forma tabelar;



③ Obtenha o grfo direcionado de um autômato finito que represente, ou seja, que é "equivalente", respectivamente, às seguintes expressões regulares

$a^* b a^* b (a \cup b)^*$ e $(a \cup b)^* b a^* b a^*$. Observe a precedência dos operadores $*$ > concatenação > \cup .

4. Para os dois grafos direcionados - obtidos na questão anterior - obten para cada um deles a quintupla $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$. Obten a função de transição δ na forma tabular. Observando os dois autômatas finitos obtidos aqui, pode-se dizer que eles são equivalentes? Há sentido então, na afirmação "muitas vezes pode-se minimizar um autômato"?
Nota: entende-se aqui que dois autômatas são equivalentes, se representam a mesma linguagem regular.

5. Forneça os Autômatas Finitos que aceitam as seguintes linguagens sobre o alfabeto $\{0,1\}$:

a) o conjunto de todas as strings que terminam em 000;

b) o conjunto de strings que têm 011 como um substring.

Nota: tanto para o caso (a), como para o caso (b) obtenha o grafo direcionado e a quintupla $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ para os autômatas equivalentes.

6. obtenha a "expressão regular" para os itens (5.a) e (5.b). Se possível, obten mais de uma forma equivalente de "expressões regulares" para cada um dos dois casos apresentados.

7. Converta o seguinte "Autômato Finito Não-Determinístico" em um "Autômato Finito Determinístico" equivalente.

| | 0 | 1 |
|-----------------|-------------|------------|
| $\rightarrow p$ | $\{q, s\}$ | $\{q\}$ |
| $*q$ | $\{r\}$ | $\{q, r\}$ |
| r | $\{s\}$ | $\{p\}$ |
| $*s$ | \emptyset | $\{p\}$ |

8. Converta o "Autômato Finito Não-Determinístico" seguinte em um "Autômato Finito Determinístico" equivalente e descreva informalmente a linguagem que ele aceita.

| | 0 | 1 |
|-----------------|-------------|-------------|
| $\rightarrow p$ | $\{p, q\}$ | $\{p\}$ |
| q | $\{0, s\}$ | $\{t\}$ |
| r | $\{p, r\}$ | $\{t\}$ |
| $*s$ | \emptyset | \emptyset |
| $*t$ | \emptyset | \emptyset |

9. Forneça descrições em português das linguagens correspondentes às seguintes expressões regulares:

a) $(1+\epsilon)(00^*1)^*0^*$

b) $(0^*1^*)^*000(0+1)^*$

c) $(0+10)^*1^*$

10. Considere o seguinte ϵ -NFA.

| | ϵ | a | b | c |
|-----------------|-------------|---------|-------------|-------------|
| $\rightarrow p$ | \emptyset | $\{p\}$ | $\{q\}$ | $\{r\}$ |
| q | $\{p\}$ | $\{q\}$ | $\{r\}$ | \emptyset |
| $*r$ | $\{q\}$ | $\{r\}$ | \emptyset | $\{p\}$ |

- a) Calcule o ϵ -fechamento de cada estado.
 b) Forneça todos os strings de comprimento três ou menos aceitos pelo autômato.
 c) Esboce através de um grafo direcionado este ϵ -NFA.
 d) Converta este ϵ -NFA em um Autômato Finito Determinístico (DFA) e esboce através de um grafo direcionado o DFA.

- 11) Para o Automato Finito Determinístico (DFA) expresso pela tabela de transições abaixo, determine:

| | 0 | 1 |
|-------------------|-------|-------|
| $\rightarrow q_1$ | q_2 | q_1 |
| q_2 | q_3 | q_1 |
| $*q_3$ | q_3 | q_2 |

- a) Procurando sempre simplificar ao máximo as expressões regulares, construa as tabelas para todos os valores de $R_{ij}^{(0)}$, $R_{ij}^{(1)}$ e $R_{ij}^{(2)}$;
 b) Forneça uma expressão regular para a linguagem do automato.

- 12) Repita o exercício 11) para o seguinte DFA:

| | 0 | 1 |
|-------------------|-------|-------|
| $\rightarrow q_1$ | q_2 | q_3 |
| q_2 | q_1 | q_3 |
| $*q_3$ | q_2 | q_1 |

- 13) Converta as seguintes expressões regulares em E-NFA's:

a) 01^* ;

b) $00(0+1)^*$.

- 14) Elimine todas as ϵ -transições dos itens (a) e (b) do exercício 13.

- 15) Utilizando o lema de bombeamento, demonstre que as linguagens a seguir não são regulares:

a) $\{0^m 1^m \mid m \geq 1\}$;

b) $\{0^m 1 0^{2m} \mid m \geq 1\}$.

4/5

CT-200 Autômatos e Linguagens Formais

Primeiro Bimestre / Segunda Lista

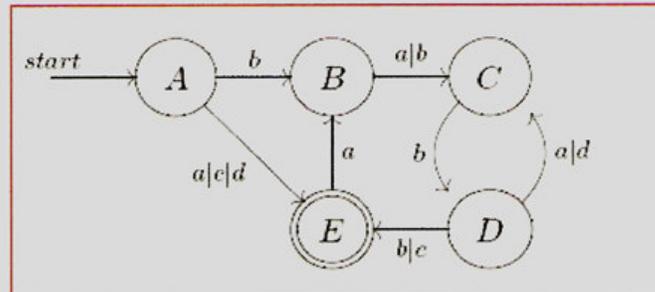
16. Converta a seguinte gramática regular em um autômato determinístico.

$G = (V, \Sigma, P, S)$, com $\Sigma = \{a, b\}$, $V = \{S, X\}$, $P = \{S \rightarrow bS, S \rightarrow aX, X \rightarrow bX, X \rightarrow b\}$ é **regular**.

Derivações possíveis: $ab, abb, bbbabb, \dots$

$L(G) = \{b^n a b^m \mid n \geq 0, m \geq 1\} \Rightarrow G$ é uma gramática regular, portanto, a linguagem $L(G)$ que ela gera é uma linguagem regular!

17. converta o seguinte autômato em gramática:



Atenciosamente,

ASS: Prof. TAsinaffo.

5/5