

UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU

GRUPO

Emilio Gabriel dos Santos Palacios	RA 823112595
Geovanna Camily da Rocha Guedes	RA:823130579
Guilherme Nunes Pereira	RA:823149439
Gustavo Baeza Calça	RA: 82319972
Gustavo Soares Rodrigues	RA:823133821
Aran Monteiro Ramos	RA 824131634

TEORIA DA COMPUTAÇÃO E COMPILADORES

PARTE C

Exercício 1. Considere o alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ e a palavra $w = abb$.

- qual o valor de $|w|$?
- enumere todas as subpalavras, prefixos e sufixos de w .
- enumere todas as palavras em Σ^* com tamanho igual a 3.
- qual o tamanho do conjunto Σ^* ?

Resposta:

- A. $|w|3$
B. Subpalavras: $\epsilon, a, b, ab, bb, abb$ / Prefixos: a, b, ab, abb / Sufixos: $\epsilon, a, b, ab, bb, abb$
C. $aaa, aab, aba, abb, baa, bab, bba, bbb$
D. O tamanho é infinito, representando todas as palavras possíveis que podem ser formadas com as letras a e b .

Exercício 2. Considere as seguintes linguagens:

$L1 = \{w \in \{0, 1\}^* | w \text{ contém número ímpar de } 0\text{'s}\}$

$L2 = \{w \in \{0, 1\}^* | w \text{ contém pelo menos dois } 0\text{'s}\}$

2.1 Enumere todas as palavras pertencentes a $L1$ e $L2$ de tamanho 3.

Resposta: Para $L1$: 001, 011, 101 e 111. Para $L2$: 001, 010, 011, 100, 101, 110 e 111.

2.2 Diga qual a linguagem resultante das seguintes operações:

- $L1 \cup L2$: $= L2$
- $L1 - L2$: $\{w \in \{0, 1\}^* | w \text{ contém exatamente um } 0\}$
- $L1 \cap L2$: $L1$
- $L1.L2$: não há palavras em $L1.L2$
- $L2.L1$: também não há palavras
- $L1.L1$: $\{w \in \{0, 1\}^* | w \text{ contém número ímpar de } 0\text{'s}\}$
- $L2.L2$: também não há palavras
- $L1^*$: fecho de kleene
- $L2^*$: fecho de kleene

Exercício 3 - O que é alfabeto?

RESPOSTA: Alfabeto são conjuntos de símbolos finitos e não-vazio. Utiliza-se o símbolo Σ para um alfabeto. Exemplos:

- $\Sigma = \{0, 1\}$, o alfabeto binário.
- $\Sigma = \{a, b, \dots, z\}$, o conjunto de todas as letras minúsculas.
- $\Sigma = \{0, 9\}$, alfabeto dos dígitos decimais

Exercício 4 - Defina o conceito de cadeia.

RESPOSTA: Cadeias ou “strings” são sequências finitas de símbolos escolhidos de algum alfabeto. Exemplo: 01101, é um string do alfabeto binário $\Sigma = \{0, 1\}$.

Exercício 5. Defina o conceito de linguagem e mostre um exemplo.

RESPOSTA: Linguagens é um conjunto de strings formadas a partir de um alfabeto definido. Um exemplo, o português, no qual uma coleção de palavras válidas em português é um conjunto de strings sobre o alfabeto que consiste em todas as letras.

Exercício 6. O que é o fechamento de um alfabeto?

RESPOSTA: O termo refere-se ao conjunto de todas as possíveis cadeias que podem ser formadas utilizando os símbolos desse alfabeto. Exemplo: se $\Sigma = \{0, 1\}$, então Σ^* é o conjunto de todas as possíveis cadeias formadas por combinações de 0 e 1.

Exercício 7. Uma linguagem formal pode ser descrita por Modelo Reconhecedor ou um Model Gerador. Descreva detalhadamente cada um deles.

RESPOSTA:

Um modelo reconhecedor é usado para determinar se uma determinada sequência de símbolos pertence a uma linguagem formal específica. Ele atua como um "testador" que aceita ou rejeita cadeias de símbolos com base em um conjunto de regras definidas pela linguagem formal em questão. Existem diferentes tipos de modelos reconhecedores, sendo os mais comuns: Autômato Finito (AF), Autômato de Pilha (AP), Máquina de Turing (MT).

Um modelo gerador é usado para produzir sequências válidas de símbolos pertencentes a uma linguagem formal específica. Em vez de apenas reconhecer se uma sequência dada pertence à linguagem, um modelo gerador é capaz de criar novas sequências que obedecem às regras da linguagem. Existem diferentes abordagens para a geração de sequências em linguagens formais, incluindo: Gramáticas Formais, Expressões Regulares, Máquina de Estados Finitos.

Exercício 8. Pesquise e descreva algumas aplicações de Linguagens Formais e Autômatos.

RESPOSTA:

1. Compiladores e Interpretadores;
2. Processamento de Linguagem Natural (NLP);
3. Verificação de Modelos e Sistemas;
4. Modelagem de Protocolos e Sistemas Distribuídos;
5. Projeto de Linguagens de Programação.

Exercício 9. Defina o conceito de subpalavra.

RESPOSTA: Uma subpalavra é uma sequência de caracteres consecutivos que faz parte de uma palavra maior, mantendo a ordem dos caracteres originais. É um conceito utilizado em diversas áreas, como processamento de linguagem natural, algoritmos de string e análise de dados.

Exercício 10. Dados $L1=\{a, ab\}$ e $L2=\{e, a, ba\}$, linguagens sobre $\Sigma =\{a, b\}$, determine:

- a. $L1 \cup L2 \rightarrow \{a, ab, e, ba\}$
- b. $L1 \cap L2 \rightarrow \{a\}$
- c. $L1 - L2 \rightarrow \{ab\}$
- d. $L2 - L1 \rightarrow \{e, ba\}$
- e. $L1.L2 \rightarrow \{ae, aa, aba, abba\}$
- f. $L2.L1 \rightarrow \{ea, a, baa, eab, ab, baaa, baaab\}$
- g. $L1.L1 \rightarrow \{aa, aab, abab\}$
- h. $L2.L2 \rightarrow \{ee, ea, eba, ae, aa, aba, bae, ba, baba\}$
- i. $L1'$ (significa o conjunto complementar de $L1$) $\rightarrow \{\epsilon, b, ba, bb, aaa, aab, abb, \dots\}$

RESPOSTA:

Exercício 11. Considere o autômato AF1 a seguir. Qual linguagem é reconhecida por ele?

RESPOSTA:0,1

Exercício 12. Considere o autômato AF2 a seguir.

- a) Qual linguagem é reconhecida por ele?
- b) Citar uma cadeia reconhecida por ele e uma não reconhecida.

RESPOSTA:

A)0,1 e 1

B) 0,1-0,1-1-0,1-0,1

Exercício 13. Escreva a definição formal do autômato AF3 a seguir incluindo a função de transição.

RESPOSTA:

$Q: q_1, q_2, q_3, q_4;$

$\Sigma: 0, 1-1-0, 3;$

$\delta:$

$(q_1, 0, 1) \rightarrow q_1$

$(q_1, 1) \rightarrow q_2$

$(q_2, 0, 3) \rightarrow q_3$

$(q_3, 1) \rightarrow q_4$

$(q_4, 0, 1) \rightarrow q_4;$

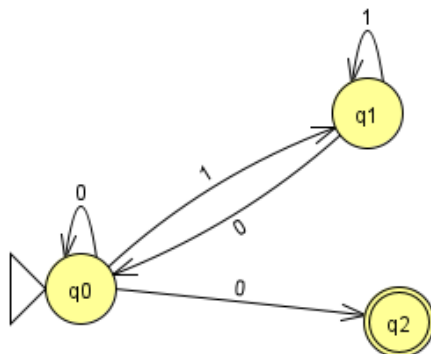
q_1 : estado inicial, onde $q_1 \in Q$;

$F: q_4;$

Exercício 14. Desenhe o diagrama do autômato AF4 que reconheça a linguagem $L(AF4)$

$= \{w/w \text{ termina em } 00\}$ sabendo que ele possui apenas 03 estados.

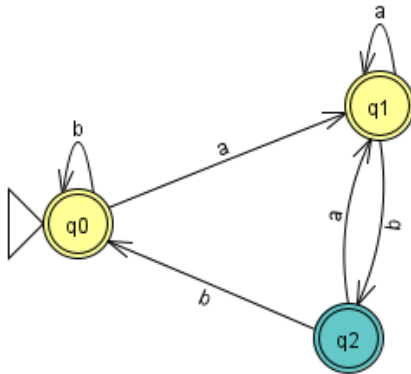
RESPOSTA:



Exercício 15. Dado o alfabeto $\Sigma = \{a,b\}$, construa AFDs para as seguintes linguagens:

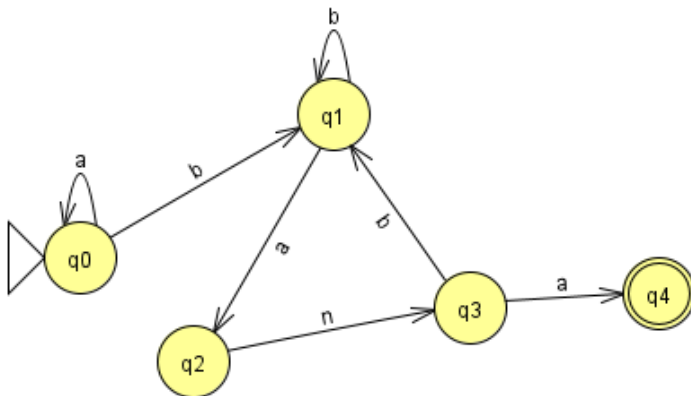
a) $\{b(ab)^n b \mid n \geq 0\}$

RESPOSTA:



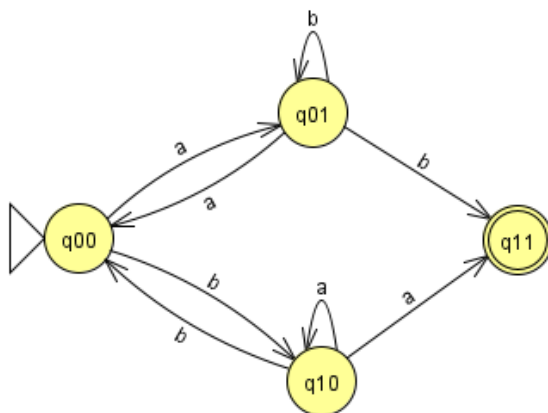
b) $\{ba^n ba \mid n \geq 0\}$

RESPOSTA:



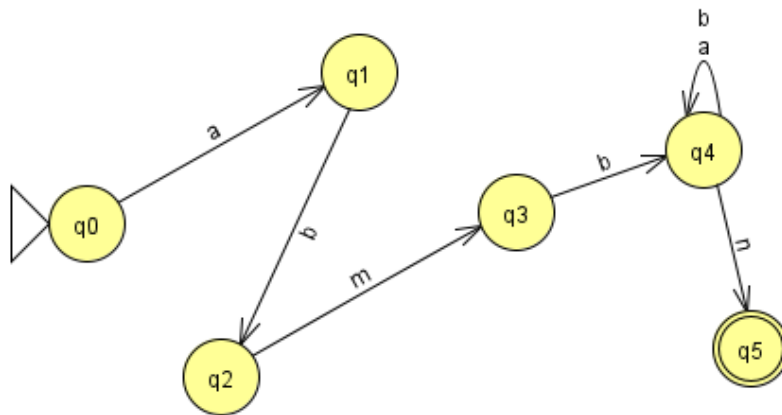
c) $\{a^m b^n \mid m+n \text{ e par}\}$

RESPOSTA:



d) $\{ab^m ba(ab)^n \mid m, n \geq 0\}$

RESPOSTA:



Exercício 16. Dado o alfabeto $\Sigma = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, construa AFDs para as seguintes linguagens:

a) $\{x \in \Sigma^+ \mid \text{a sequência descrita por } x \text{ corresponda a um valor inteiro par}\}$

RESPOSTA: Nesse AFD, o estado qpar é o único estado final e indica que o número formado é par.

Início		Next
q0	par	qímpar
q0	ímpar	qpar
qpar	qualquer	qímpar
qímpar	par	qpar
qímpar	ímpar	qímpar

b) $\{x \in \Sigma^+ \mid \text{a sequência descrita por } x \text{ corresponda a um valor inteiro divisível por } 5\}$

RESPOSTA: Nesse AFD, o estado q_0 é o único estado final e indica que o número formado é divisível por 5.

Ínicio		Next
q_0	0 a 4	q_1
q_1	0 a 4	q_2
q_2	0 a 4	q_3
q_3	0 a 4	q_4
q_5	0 a 4	q_0

c) $\{x \in \Sigma^+ \mid \text{a sequência descrita por } x \text{ corresponda a um valor inteiro ímpar}\}$

RESPOSTA: Nesse AFD, o estado $q_{\text{ímpar}}$ é o único estado final e indica que o número formado é ímpar.

Ínicio		Next
q_0	par	q_{par}
q_0	ímpar	$q_{\text{ímpar}}$
q_{par}	qualquer	$q_{\text{ímpar}}$
$q_{\text{ímpar}}$	par	q_{par}
$q_{\text{ímpar}}$	ímpar	$q_{\text{ímpar}}$

Exercício 17. Desenhar o diagrama do Autômato que representa a linguagem $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = 2n+1 \wedge |w|_b = 2m+1 \wedge n, m \geq 0\}$, ou seja, $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{a quantidade de símbolos 'a' e a quantidade de símbolos 'b' em } w \text{ é ímpar}\}$

RESPOSTA:

