

LFTC

Miguel de Campos Rodrigues Moret

Abigail Sayury Nakashima

October 22, 2025

Contents

1	Aula 02	2
1.1	Descreva as linguagens denotadas pelas ER's abaixo sobre o alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$	2
1.2	Sobre o $\Sigma = \{a, b\}$, defina expressões regulares que representam as linguagens cujas sentenças estão descritas a seguir . . .	3
1.3	Fazer o conjunto de exercícios da seção 3.1 do livro do HOPCROFT, páginas 96 e 97.	3
1.3.1	Escreva expressões regulares correspondentes às seguintes linguagens:	3
1.3.2	Escreva expressões regulares correspondentes às seguintes linguagens:	4
1.3.3	Escreva expressões regulares correspondentes às seguintes linguagens:	4
1.3.4	Forneça descrições em português das linguagens correspondentes às seguintes expressões regulares:	4
1.3.5	No Exemplo 3.1, destacamos que \emptyset é uma das duas linguagens cujo fechamento é finito. Qual é a outra?	5
2	Aula 03 - Feito junto de Daniel Padua	5
3	Aula 04	14
4	Aula 07	19
4.1	Exercício 5	19
4.2	Exercício 6	20
4.3	Exercício 7	21

1 Aula 02

1.1 Descreva as linguagens denotadas pelas ER's abaixo sobre o alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$.

a - $0|10^*$

A linguagem é composta por cadeias que contêm apenas o símbolo 0 ou que iniciam com 1 seguido de qualquer quantidade (inclusive zero) de 0's.

b - $(0|1)0^*$

A linguagem é composta por cadeias que iniciam com 0 ou com 1 e são seguidos por qualquer quantidade (inclusive zero) de 0's.

c - $(0011)^*$

A linguagem é composta por cadeias compostas por qualquer quantidade (inclusive zero) da substring "0011".

d - $(0|1)^*1(0|1)^*$

A linguagem é composta por cadeias que contem pelo menos um 1.

e - 0^*11^*0

A linguagem é composta por cadeias que iniciam com qualquer quantidade (inclusive zero) de 0's, seguidos por pelo menos um 1, finalizando com um único símbolo 0.

f - $0(0|1)^*0$

A linguagem é composta por cadeias que iniciam e terminam com 0.

g - $(\epsilon + 0)(\epsilon|1)$

A linguagem é composta por 4 cadeias diferentes: uma cadeia sem símbolos ("vazia"), uma cadeia composta por um único 0, uma cadeia composta por um único 1 e uma cadeia composta por um 0 seguido por um 1.

h - $(000^*|1)^*$

A linguagem é composta por cadeias que não contêm 0's sozinhos (eles estão sempre em grupos de 2+).

i - $(0^*|0^*11(1|00^*11)^*)(\epsilon|00^*)$

A linguagem de todas as cadeias em que cada bloco de 1's tem comprimento pelo menos 2.

1.2 Sobre o $\Sigma = \{a, b\}$, defina expressões regulares que representam as linguagens cujas sentenças estão descritas a seguir

- Possuem comprimento maior ou igual a 3;
 $(a|b)(a|b)(a|b)(a|b)^*$
- Possuem comprimento menor ou igual a 3;
 $*(a|b|\epsilon)(a|b|\epsilon)(a|b|\epsilon)$
- Possuem comprimento diferente a 3;
 $((a|b|\epsilon)(a|b|\epsilon))|((a|b)(a|b)(a|b)(a|b)^*)$
- Possuem comprimento par;
 $((a|b)(a|b))^*$
- Possuem comprimento ímpar;
 $(a|b)((a|b)(a|b))^*$
- Possuem comprimento múltiplo de 4;
 $(a|b)(a|b)(a|b)(a|b)((a|b)(a|b)(a|b)(a|b))^*$

1.3 Fazer o conjunto de exercícios da seção 3.1 do livro do HOPCROFT, páginas 96 e 97.

1.3.1 Escreva expressões regulares correspondentes às seguintes linguagens:

- a) O conjunto de strings sobre o alfabeto $\{a, b, c\}$ que contém pelo menos um a e um b .
 $((c|a|b)^*a(c|a|b)^*b(c|a|b)^*)|((c|a|b)^*b(c|a|b)^*a(c|a|b)^*)$.
- b) O conjunto de strings 0's e 1's cujo décimo símbolo a partir da extremidade direita é 1.
 $(0|1)^*1(0|1)(0|1)(0|1)(0|1)(0|1)(0|1)(0|1)(0|1)(0|1)$.
- c) O conjunto de strings 0's e 1's com no máximo um par de 1's consecutivos.
 $(0|10)^*(11)?(0|01)^*$

1.3.2 Escreva expressões regulares correspondentes às seguintes linguagens:

- a) O conjunto de todos os strings de 0's e 1's tais que todo par de 0's adjacentes aparece antes de qualquer par de 1's adjacentes.
 $(1^*(01)^*(00)^*(0^*(10)^*(11)^*(1^*(01)^*)^*)^*$
- b) O conjunto de strings 0's e 1's cujo número de 0's é divisível por 5.
 $(1^*01^*01^*01^*01^*0)^*(1^*01^*01^*01^*0)^*$

1.3.3 Escreva expressões regulares correspondentes às seguintes linguagens:

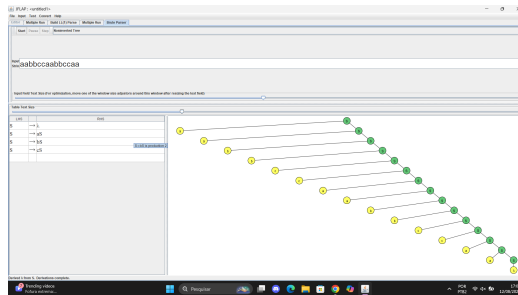
- a) O conjunto de todos os strings 0's e 1's que não contêm 101 como um substring.
 $(0^*|1^*)(0^*|1^*)(0^*00(1^*)|0^*)^*$
- b) O conjunto de todos os strings com um número igual de 0's e 1's, tais que nenhum prefixo tenha dois 0's a mais que os 1's, nem dois 1's a mais que os 0's.
 $(01|10|0011|1100|1001|0110)^*$
- c) O conjunto de strings de 0's e 1's cujo número de 0's é divisível por 5 e cujo número de 1's é par.
 $((11)^*0(11)^*0(11)^*0(11)^*0(11)^*0)((11)^*0(11)^*0(11)^*0(11)^*0(11)^*0)^*$

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

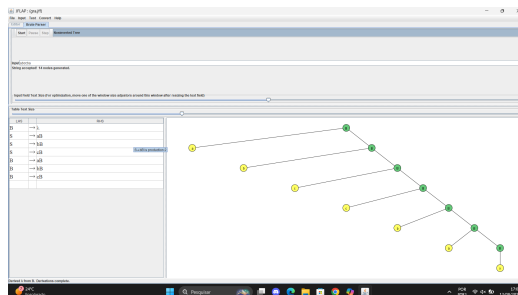
- a) $(1 + \epsilon)(00^*)^*0^*$.
Linguagem de todas as cadeias com $\Sigma = \{0, 1\}$ que são ou vazias, ou contém somente zeros, ou possuem um único 1 seguido por múltiplos (ou nenhum) 0's.
- b) $(0^*1^*)^*000(0 + 1)^*$.
Linguagem de todas as cadeias com $\Sigma = \{0, 1\}$ que contêm "000" como substring.
- c) $(0 + 10)^*1^*$.
Linguagem de todas as cadeias com $\Sigma = \{0, 1\}$ que contêm pares 11 somente no final da cadeia.

A outra linguagem é ϵ , que contém apenas a cadeia vazia.

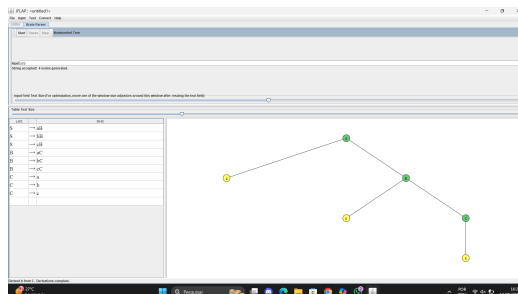
2 Aula 03 - Feito junto de Daniel Padua



1

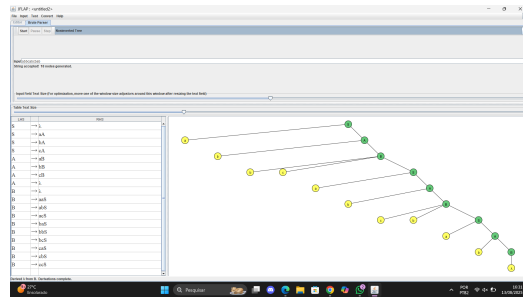


2

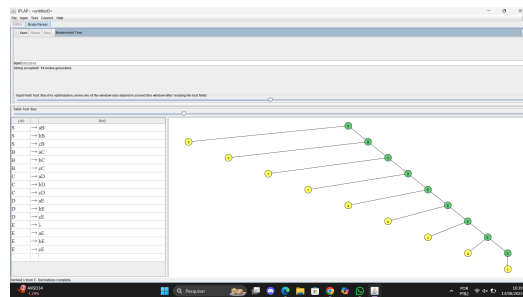


3

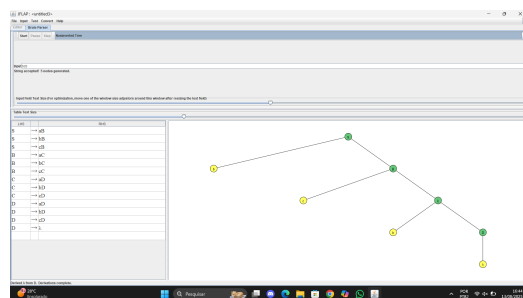
5



4

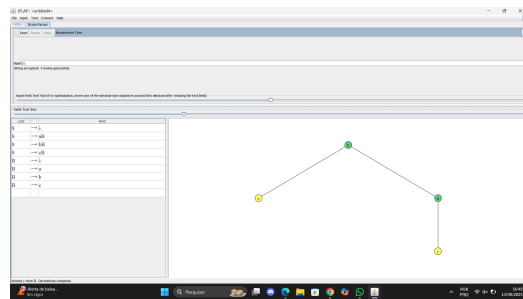


5

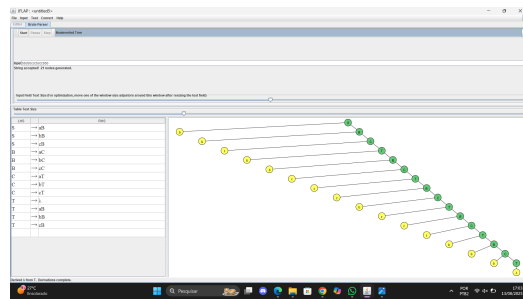


6

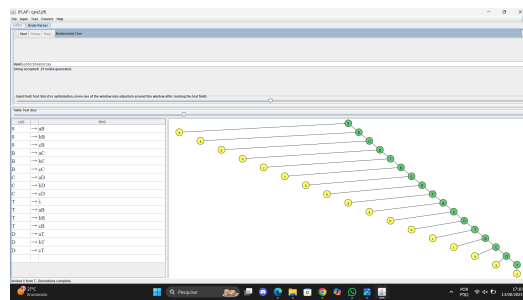
6



7

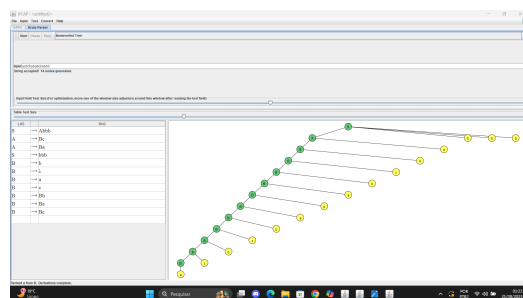
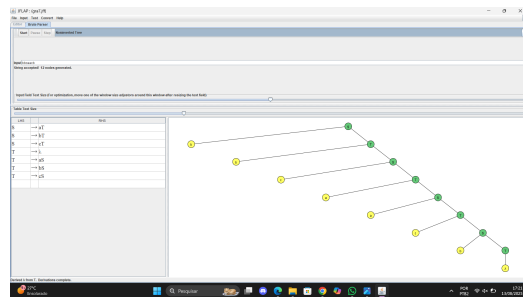
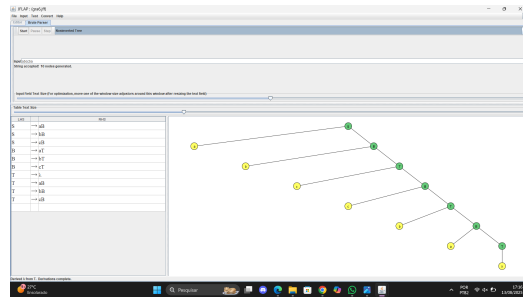


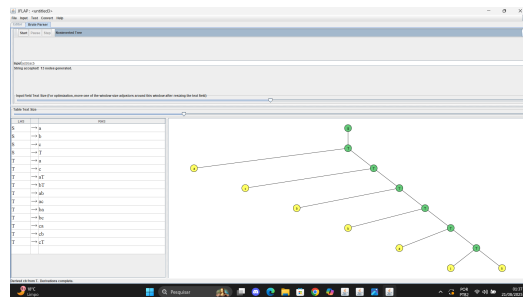
8



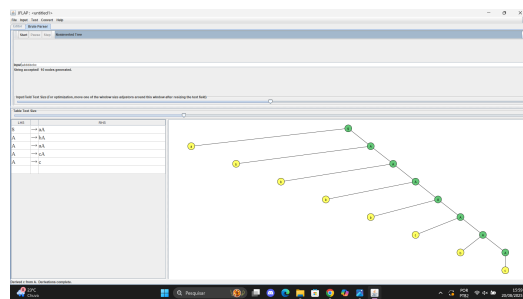
9

7

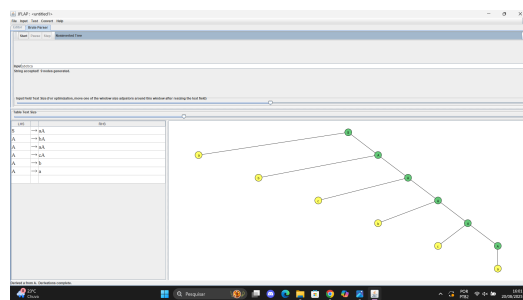




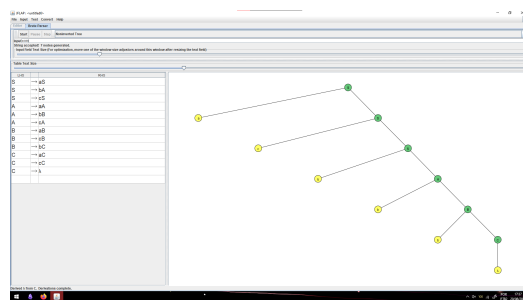
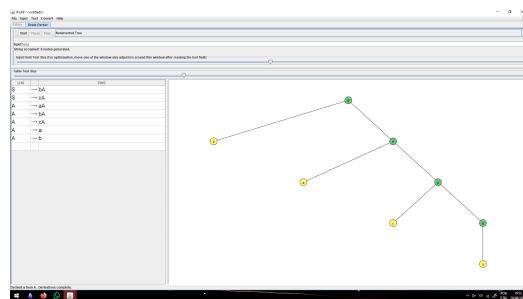
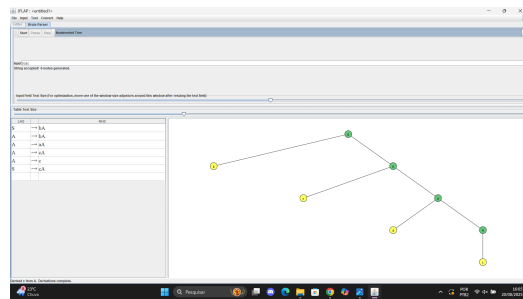
16

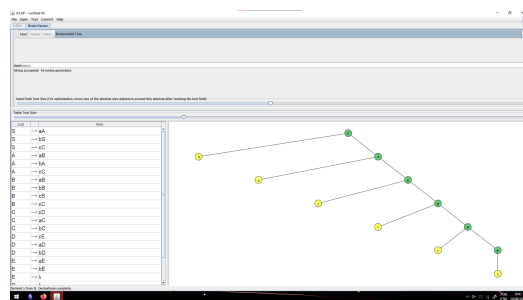
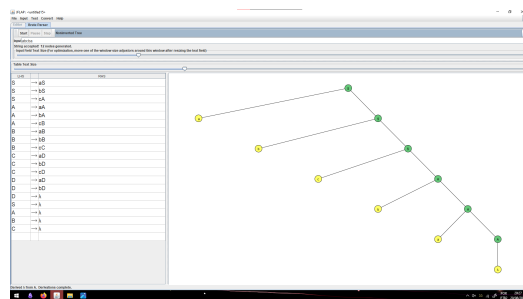
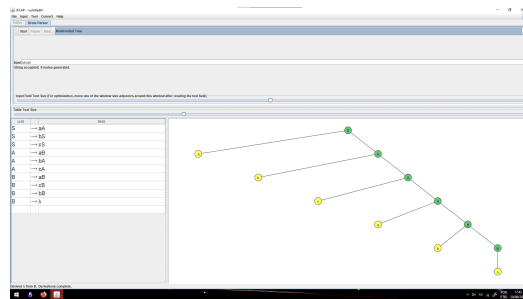


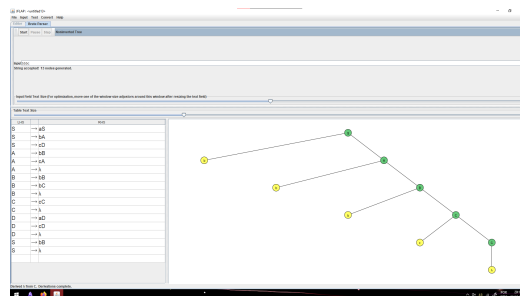
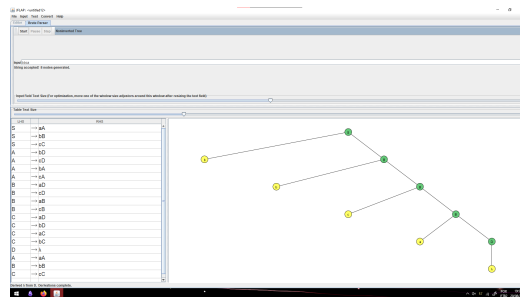
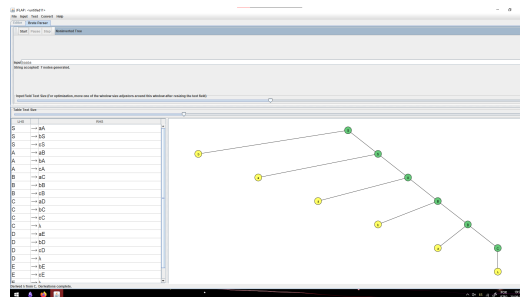
17

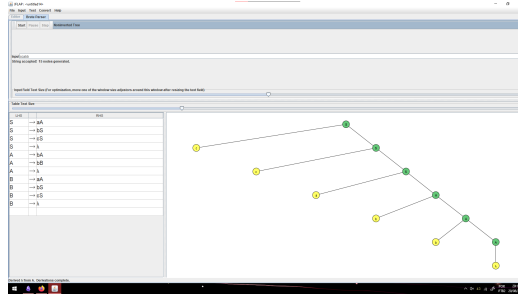


18

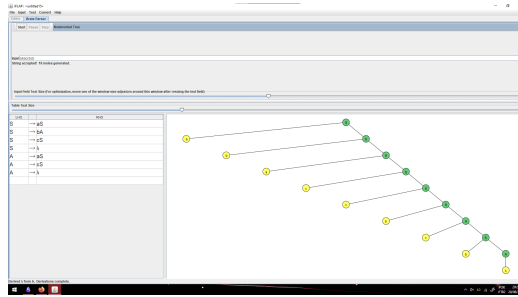








28

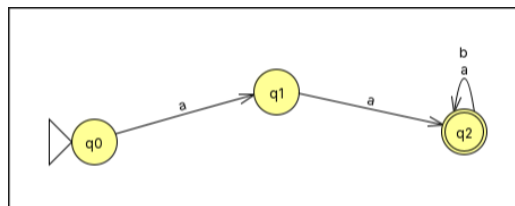


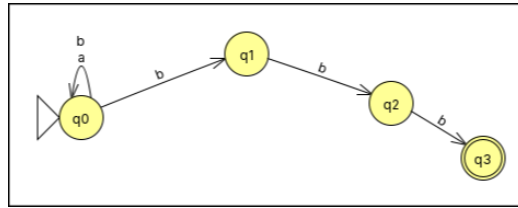
29

- 30) $G = (\{S, A\}, \{a, b, c\}, P, S)$, com
 $P = \{S \rightarrow aS \mid bA \mid cS \mid \epsilon, A \rightarrow aA \mid bS \mid cA\}$
 ER: $((a|c) * ((a|c) * b(a|c) * b)*)^*$
- 31) $G = (\{S, A\}, \{a, b, c\}, P, S)$, com
 $P = \{S \rightarrow aS \mid bS \mid cA \mid c, A \rightarrow aA \mid bA \mid cS \mid \epsilon\}$
 ER: $[ab] * c([ab] * c[ab] * c) * [ab]^*$
- 32) $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b, c\}, P, S)$, com
 $P = \{S \rightarrow aB \mid bS \mid cA, A \rightarrow aC \mid bA \mid cS \mid \epsilon, B \rightarrow aS \mid bB \mid cC, C \rightarrow aA \mid bC \mid cB\}$
 ER: $(b * (ab * ab^*) * cb * (ab * ab^*)^*) \mid (b * (ab * ab^*) * ab * cb * (ab * ab^*) * ab^*) (c[(b * (ab * ab^*) * cb * (ab * ab^*)^*) \mid (b * (ab * ab^*) * ab * cb * (ab * ab^*) * ab^*)])^*$
- 33) $G = (\{S, A\}, \{a, b, c\}, P, S)$, com
 $P = \{S \rightarrow aS \mid bS \mid cS \mid abcA, A \rightarrow \epsilon\}$
 ER: $[ac] * abc[ac]^*$

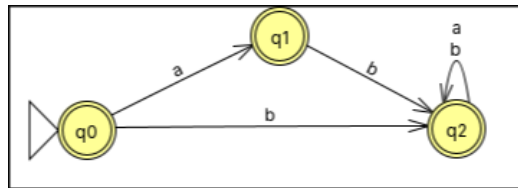
- 34) $G = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b, c\}, P, S)$, com
 $P = \{S \rightarrow aS \mid bS \mid cS \mid aA \mid bB \mid cC, A \rightarrow aaS \mid aaD, B \rightarrow bbS \mid bbD, C \rightarrow ccS \mid ccD, D \rightarrow aD \mid bD \mid cD \mid \epsilon\}$
 ER: $[ac]^* (aaa \mid bbb \mid ccc)[ac]^*$
- 35) $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b, c\}, P, S)$, com
 $P = \{S \rightarrow A \mid B \mid C \mid \epsilon, A \rightarrow bB \mid CC \mid \epsilon, B \rightarrow aA \mid cC \mid \epsilon, C \rightarrow bB \mid cC \mid \epsilon\}$
 ER: $(a(b|c) \mid b(a|c) \mid c(a|b))^*$
- 36) $G = (\{S\}, \{a, b, c\}, P, S)$, com
 $P = \{S \rightarrow bS \mid cS \mid \epsilon\}$
 ER: $(b|c|a(a|c)?)^*$
- 37) $G = (\{S, A\}, \{a, b, c\}, P, S)$, com
 $P = \{S \rightarrow aA \mid bS \mid cS \mid \epsilon, A \rightarrow aA \mid cS \mid \epsilon\}$
 ER: $(b|c|a(b|a|c)?)^*$
- 38) $G = (\{S, A\}, \{a, b, c\}, P, S)$, com
 $P = \{S \rightarrow aA \mid bS \mid cS \mid \epsilon, A \rightarrow aA \mid bB \mid cS \mid \epsilon, B \rightarrow aA \mid bS \mid \epsilon\}$
 ER: $(b|c|a(b|a|c)?)^*$

3 Aula 04

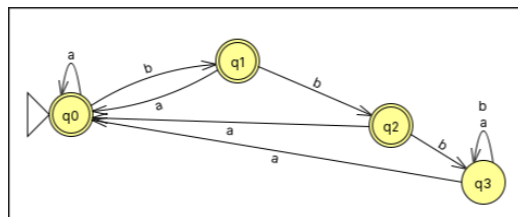




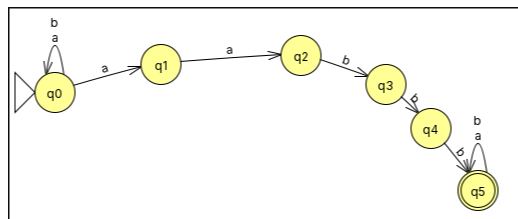
2



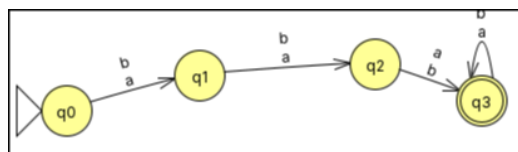
3



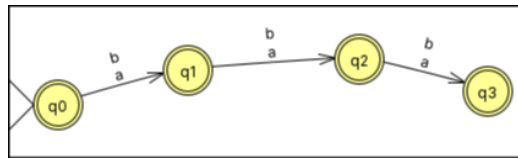
4



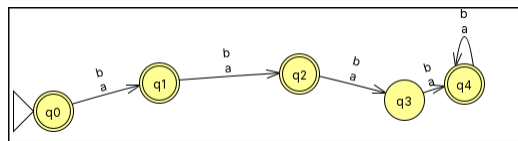
5



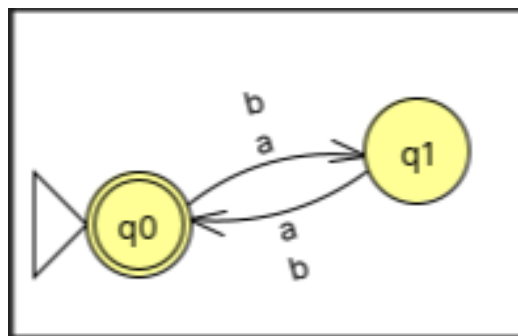
6



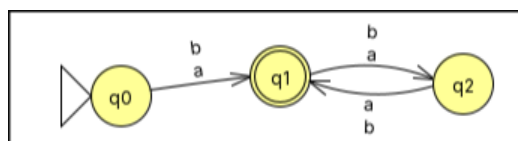
7



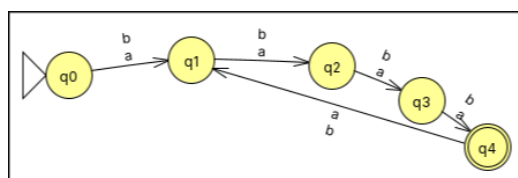
8



9

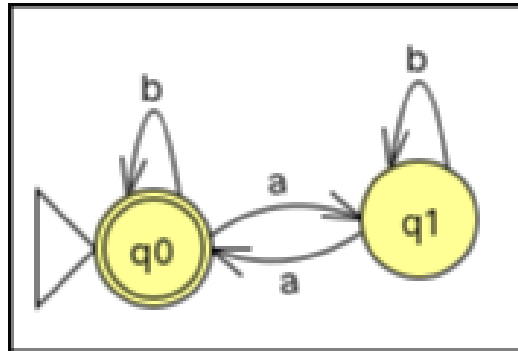


10

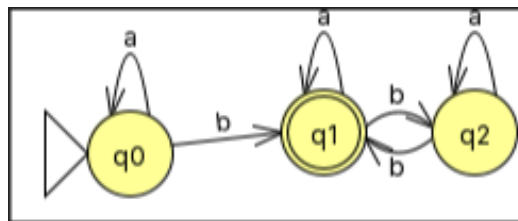


11

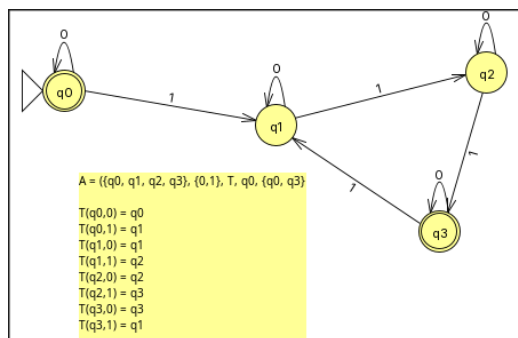
16



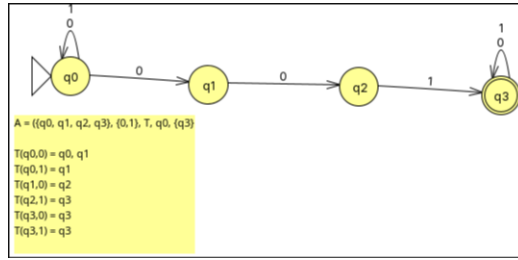
12



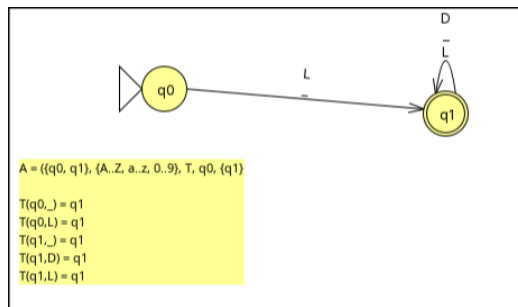
13



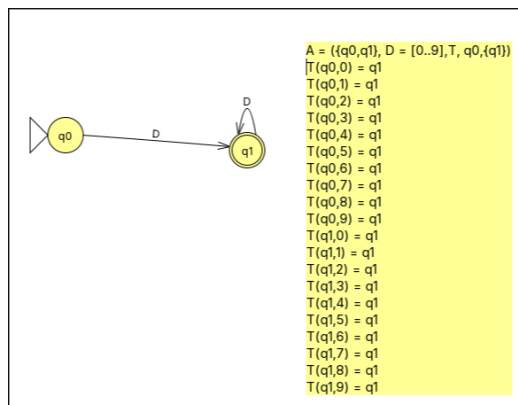
14



15

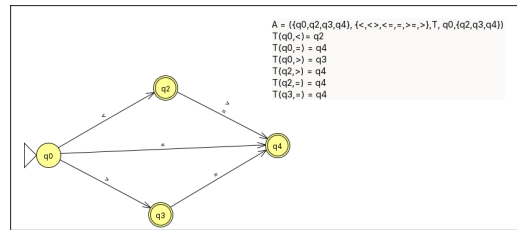


16



17

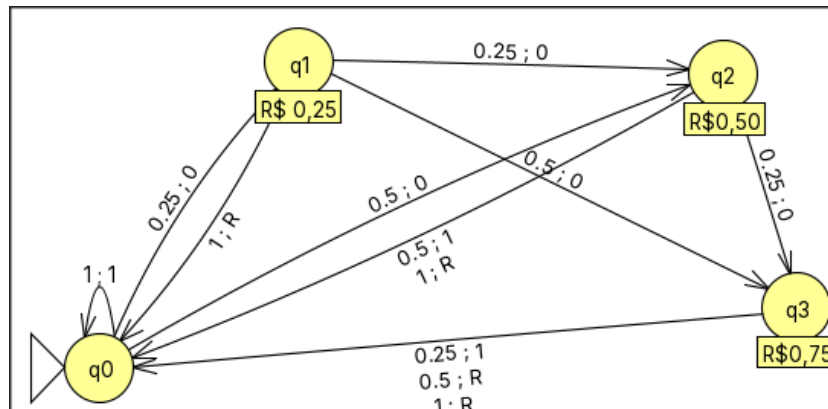
18



18

4 Aula 07

4.1 Exercício 5



1

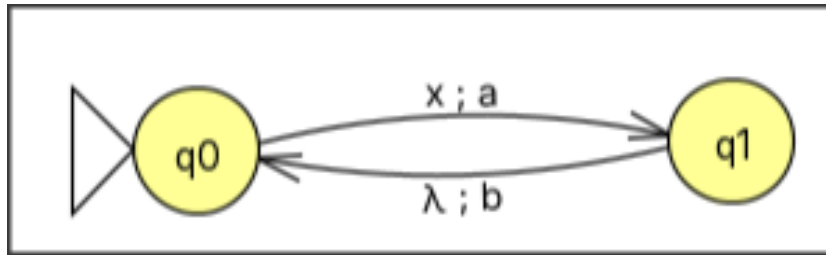
Diagrama de Estados:

- q0 (estado inicial)
 - $0.25 \rightarrow q1 | S = 0$
 - $0.50 \rightarrow q2 | S = 0$
 - $1.00 \rightarrow q0 | S = 1$
- q1
 - $0.25 \rightarrow q2 | S = 0$
 - $0.50 \rightarrow q0 | S = 1$
 - $1.00 \rightarrow q0 | S = R$

19

- q2
 - $0.25 \rightarrow q3 | S = 0$
 - $0.50 \rightarrow q0 | S = 1$
 - $1.00 \rightarrow q0 | S = R$
- q3
 - $0.25 \rightarrow q0 | S = 1$
 - $0.50 \rightarrow q0 | S = R$
 - $1.00 \rightarrow q0 | S = R$

4.2 Exercício 6



1

$$AF = (\{Parado, Subindo, Descendo\}, \{=, >, <\}, \{P, S, D\}, \delta, \gamma, q_0)$$

- Função de transição (δ):

Estado Atual	Condição	Próximo Estado Saída
q_0	requisitado = atual	$q_0 S = Parar$
q_1	requisitado = atual	$q_0 S = Parar$

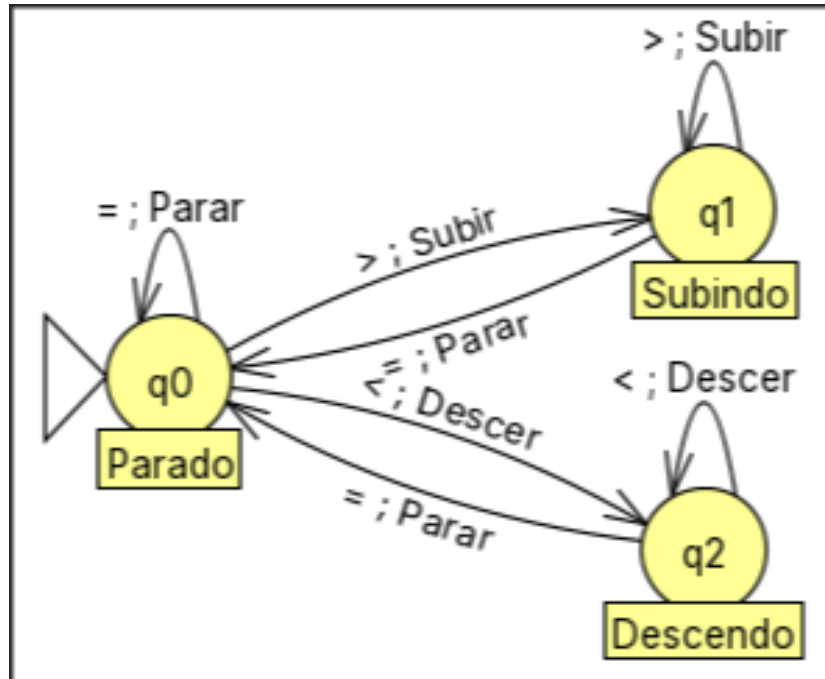
- Função Saída (γ):

Estado Atual	Entrada	Saída
q_0	x	a
q_1	Subir	
Descendo	Descer	

Diagrama de Estados:

- q_0 (estado inicial)
 - $x \rightarrow q_1 | S = a$
- q_1
 - $\lambda \rightarrow q_0 | S = b$

4.3 Exercício 7



7

$$AF = (\{Parado, Subindo, Descendo\}, \{=, >, <\}, \{P, S, D\}, \delta, \gamma, q_0)$$

- Função de transição (δ):

Estado Atual	Condição	Próximo Estado	Saída
q_0	requisitado = atual	q_0	$S = P$
q_0	requisitado > atual	q_1	$S = S$
q_0	requisitado < atual	q_2	$S = D$
q_1	requisitado = atual	q_0	$S = P$
q_1	requisitado > atual	q_1	$S = S$
q_2	requisitado = atual	q_0	$S = P$
q_2	requisitado < atual	q_2	$S = D$

- Função Saída (γ):

Parado	Parar
Subindo	Subir
Descendo	Descer