

# LFTC

Miguel de Campos R. Moret  
Abigail Sayury Nakashima

August 28, 2025

# 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.  
 $((11)^*0(11)^*0(11)^*0(11)^*0(11)^*0)((11)^*0(11)^*0(11)^*0(11)^*0(11)^*0)^*$

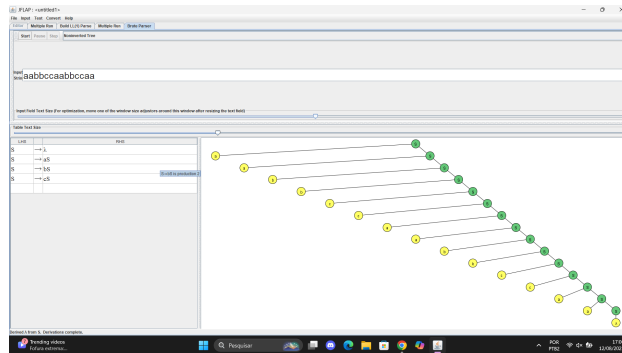
**1.3.4 Forneça descrições em português das linguagens correspondentes às seguintes expressões regulares:**

- 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.

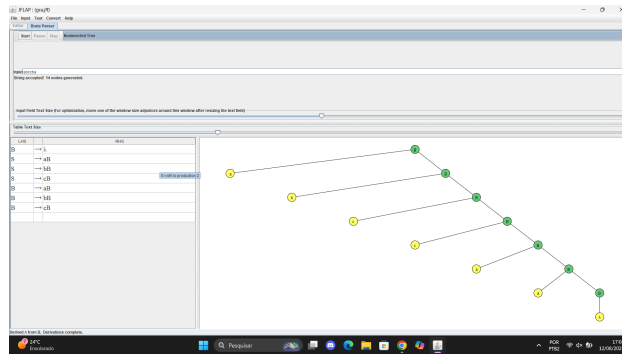
1.3.5 No Exemplo 3.1, destacamos que  $\emptyset$  é uma das duas linguagens cujo fechamento é finito. Qual é a outra?

A outra linguagem é  $\epsilon$

## 2 Aula 03 - Feito junto de Daniel Padua

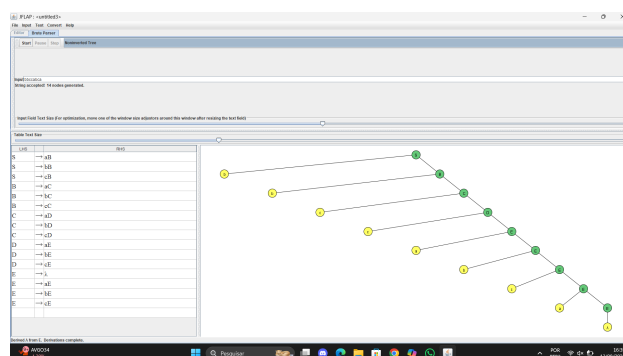
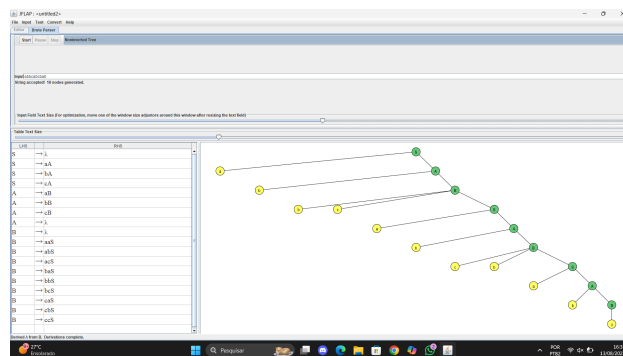
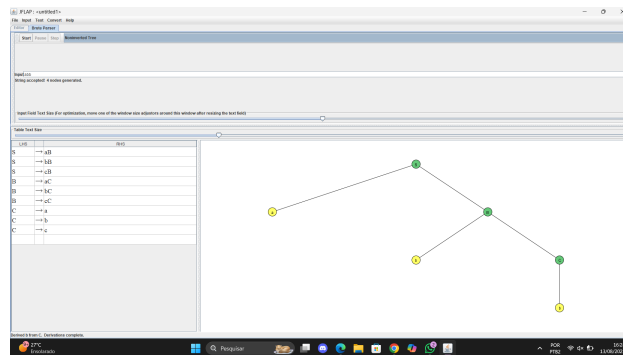


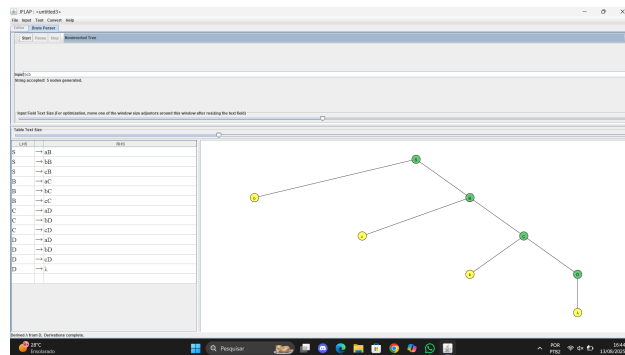
1



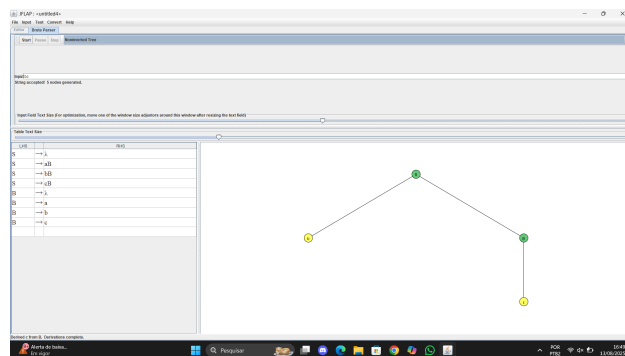
2

5

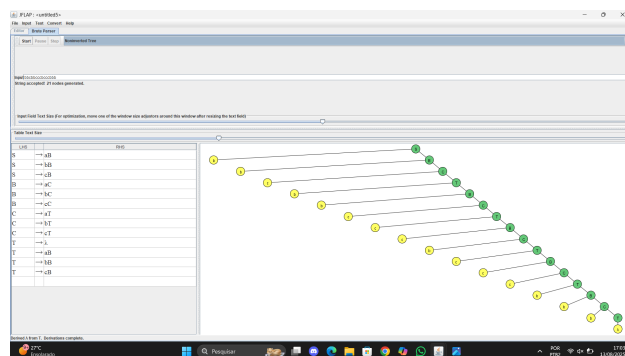




6

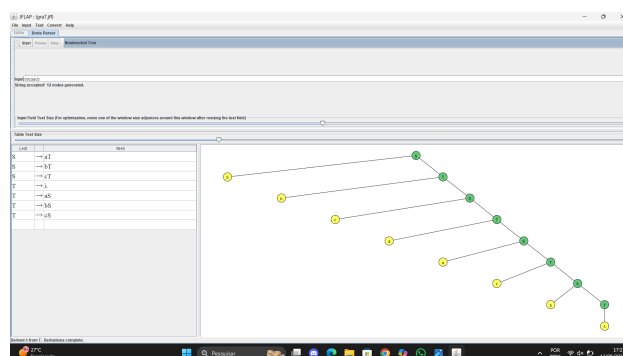
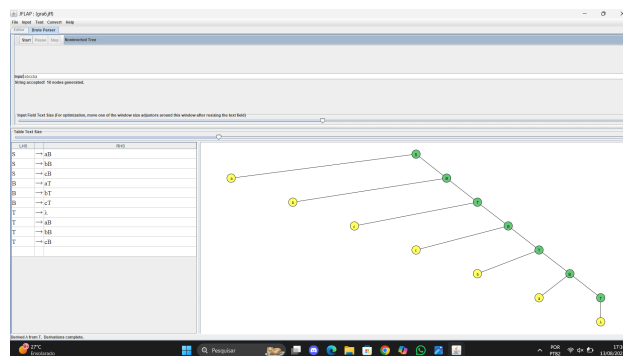
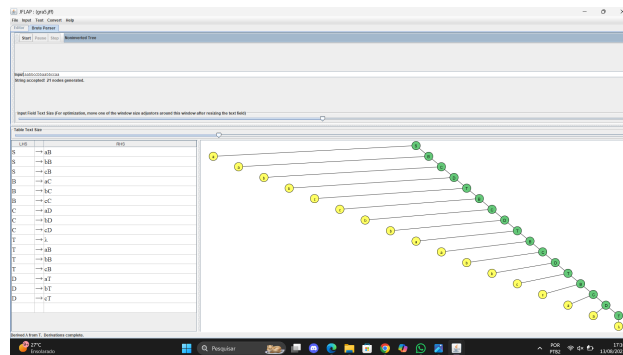


7

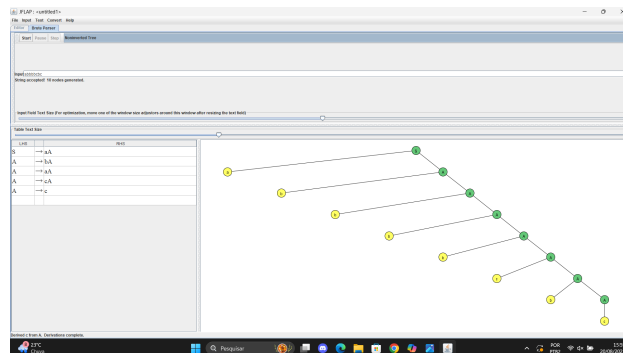
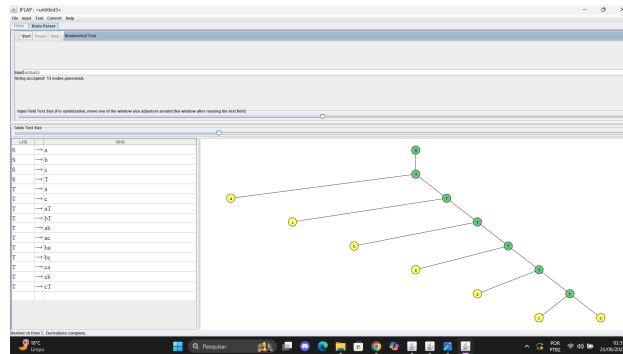
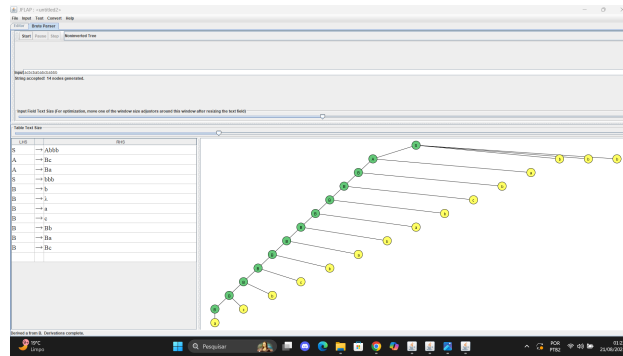


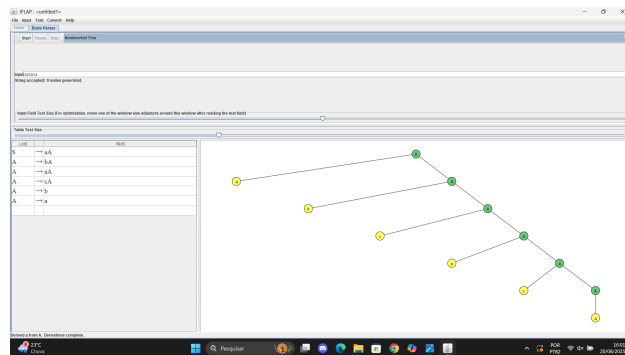
8

7

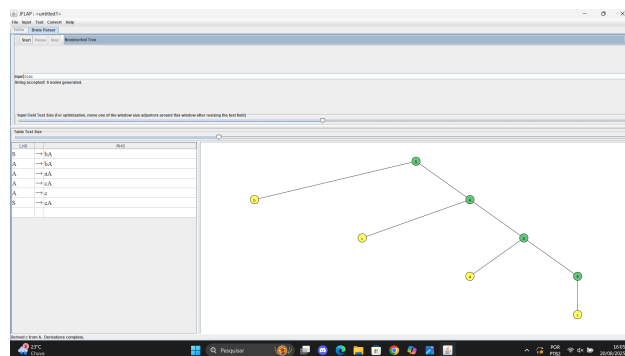




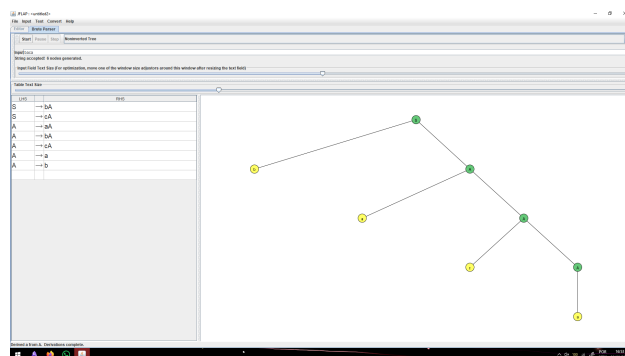




18

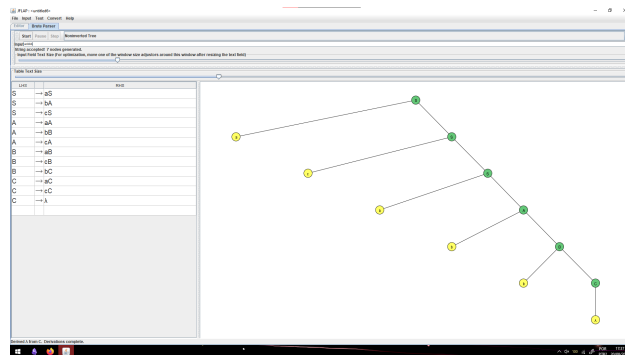


19

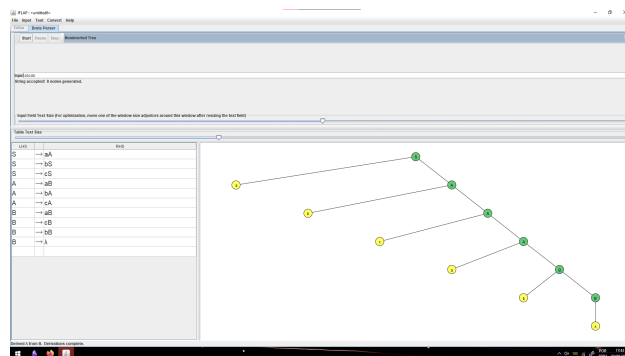


20

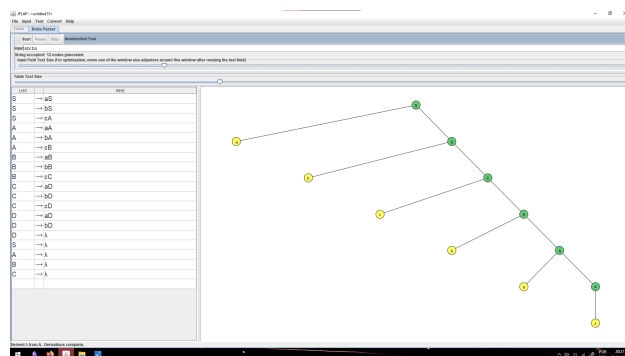
10



21

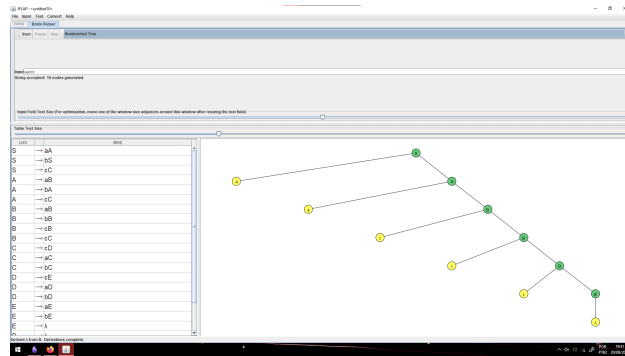


22

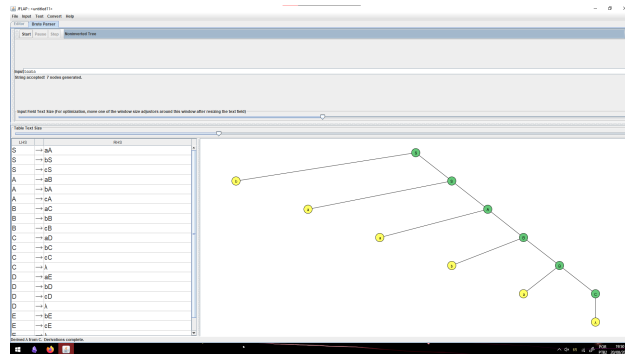


23

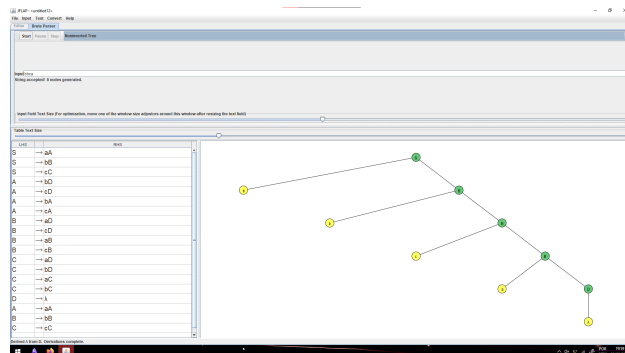
11



24

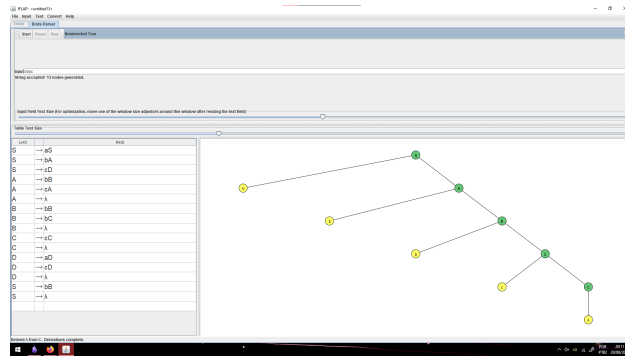


25

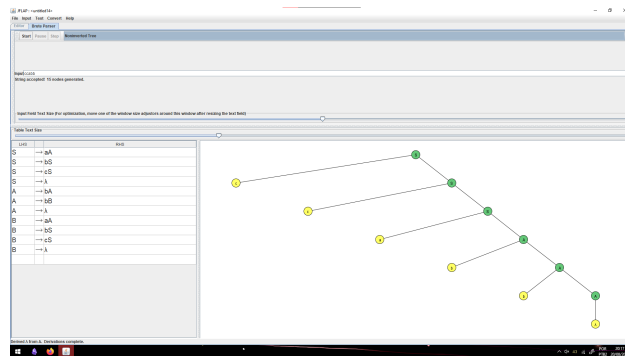


26

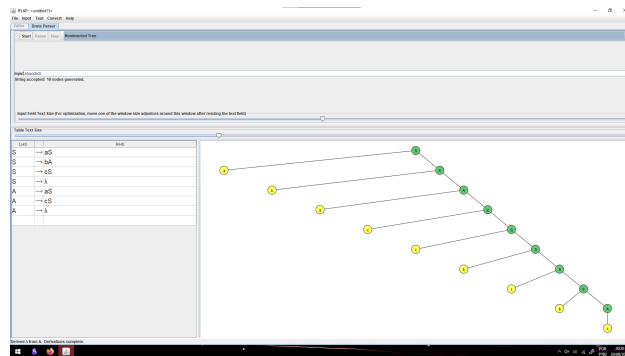
12



27



28



29

$$30) G = (S, A, a, b, c, P, S)$$

$$P = S - \rightarrow aS|bA|cS|e, A - \rightarrow aA|bS|cA$$

13

$$31)G = (S, A, a, b, c, P, S)$$

$$P = S- > aS|bS|cA|c, A- > aA|bA|cS|e$$

$$32)G = (S, A, B, C, a, b, c, P, S)$$

$$P = S- > aB|bS|cA, A- > aC|bA|cS|e, B- > aS|bB|cC, C- > aA|bC|cB$$

$$33)G = (S, A, a, b, c, P, S)$$

$$P = S- > aS|bS|cS|abcAA- > e,$$

$$34)G = (S, A, B, C, D, a, b, c, P, S)$$

$$P = S- > aS|bS|cS|aA|bB|cC, A- > aaS|aaD, B- > bbS|bbD, C- > ccS|ccD, D- > aD|bD|cD$$

$$35)G = (S, A, B, C, a, b, c, P, S)$$

$$P = S- > A|B|C|e, A- > bB|CC|e, B- > aA|cC|e, C- > bB|cC|e$$

$$36)G = (S, a, b, c, P, S)$$

$$P = S- > bS|cS|e,$$

$$37)G = (S, A, a, b, c, P, S)$$

$$P = S- > aA|bS|cS|e, A- > aA|cS|e$$

$$38)G = (S, A, a, b, c, P, S)$$

$$P = S- > aA|bS|cS|e, A- > aA|bB|cS|e, B- > aA|bS|e$$

expressões regulares:

- 1)  $(a|b|c)^* \$$
- 2)  $(a|b|c)(a|b|c)^* \$$
- 3)  $^{\wedge}\{3,3\} \$$
- 4)  $^{\wedge}(\{0,2\})|(\{4,\}) \$$
- 5)  $^{\wedge}\{4,\} \$$
- 6)  $^{\wedge}\{3,\} \$$
- 7)  $^{\wedge}\{0,2\} \$$
- 8)  $((a|b|c)(a|b|c)(a|b|c))^* \$$
- 9)  $((a|b|c)(a|b|c)(a|b|c)(a|b|c))^* \$$
- 10)  $((a|b|c)(a|b|c))^* \$$
- 11)  $(a|b|c)((a|b|c)(a|b|c))^* \$$
- 12)  $(abb(a|b|c)^*) \$$
- 13)  $((ab|ac|ca|cb|cc|ba|bb|bc)(a|b|c)^*) \$$
- 14)  $(a|b|c)^* bbb \$$
- 15)  $(a|c|ba|bc)^* bbb \$$
- 16)  $(a|b|c)^* (aa|ab|ac|ba|bc|ca|cc|cb) \$$
- 17)  $(a(a|b|c)^* c) \$$
- 18)  $(a(a|b|c)^* (a|b)) \$$
- 19)  $((b|c)(a|b|c)^* c)$

1-19

$$30) ((a|c) * ((a|c) * b(a|c) * b) *) *$$

$$31) [ab] * c([ab] * c[ab] * c) * [ab] *$$

$$32) (b * (ab * ab*) * cb * (ab * ab*) *) | (b * (ab * ab*) * ab * cb * (ab * ab*) * ab*) (c[(b * (ab * ab*) * cb * (ab * ab*) *) | (b * (ab * ab*) * ab * cb * (ab * ab*) * ab*)]) *$$

$$33) [ac] * abc[ac] *$$

$$34) [ac] * (aaa|bbb|ccc)[ac] *$$

$$35) (a(b|c)|b(a|c)|c(a|b)) *$$

$$36)(b|c|a(a|c)?)^*$$

$$37)(b|c|a(b|a|c)?)^*$$

$$38)(b|c|a(b|a|c)?)^*$$