LFTC

Miguel de Campos R. Moret
Abigail Sayury Nakashima

August 21, 2025

1 Aula 02

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

a - $\mathbf{0|10^*}$
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 - $(\mathbf{0|1})\mathbf{0}^*$
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 - $(\mathbf{0011})^*$
A linguagem é composta por cadeias compostas por qualquer quantidade (inclusive zero) da substring "0011".

d - $(\mathbf{0|1})^*\mathbf{1}(\mathbf{0|1})^*$
A linguagem é composta por cadeias que contem pelo menos um 1.

e - $\mathbf{0^*11^*0}$
A linguagem é composta por cadeias que iniciam com qualquer quantidade (inclusive zero) de 0's, segiodos por pelo menos um 1, finalizando com um único símbolo 0.

f - $\mathbf{0}(\mathbf{0|1})^*\mathbf{0}$
A linguagem é composta por cadeias que iniciam e terminam com 0.

g - $(\epsilon + \mathbf{0})(\epsilon|\mathbf{1})$
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 - $(\mathbf{000^*|1})^*$
A linguagem é composta por cadeias que não contêm 0's sozinhos (eles estão sempre em grupos de 2+).

i - $(\mathbf{0^*|0^*11(1|00^*11)^*})(\epsilon|\mathbf{00^*})$
A linguagem de todas as cadeias em que cada bloco de 1's tem comprimento pelo menos 2.

1.2 Sobre o $\sum = \{a, b\}$, defina expressoes regulares que representam as linguagens cujas sentencas estao 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 impar;**
  $(a|b)((a|b)(a|b))^*$
- **Possuem comprimento multiplo 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.
$(1^*01^*01^*01^*01^*0)(1^*01^*01^*01^*01^*0)^*$

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'scujo 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 correspondedentes às seguintes expressões regulares:

a) $(\mathbf{1}+\epsilon)(\mathbf{00}^*)^*\mathbf{0}^*$.
Linguagem de todas as cadeias com $\sum = \{0,1\}$ que são ou vazias, ou contém somente zeros, ou possuem um único 1 seguido por múltiplos (ou nenhum) 0's.

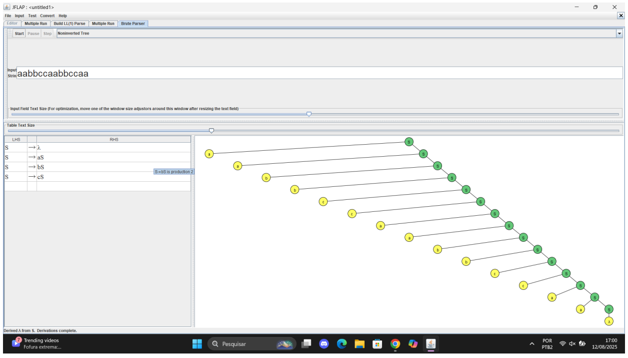
b) $(\mathbf{0}^*\mathbf{1}^*)^*\mathbf{000}(\mathbf{0}+\mathbf{1})^*$.
Linguagem de todas as cadeias com $\sum = \{0,1\}$ que contêm "000" como substring.

c) $(\mathbf{0}+\mathbf{10})^*\mathbf{1}^*$.
Linguagem de todas as cadeias com $\sum = \{0,1\}$ que contêm pares 11 somente no final da cadeia.

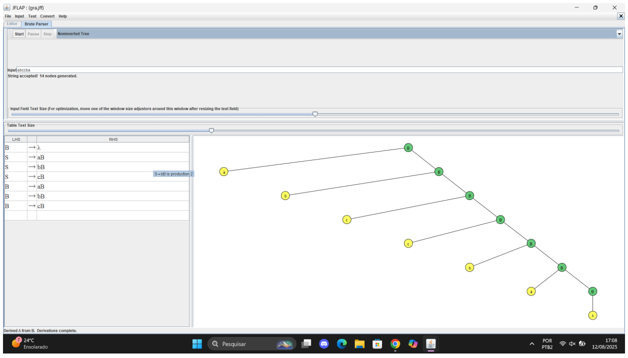
1.3.5 No Exemplo 3.1, destacamos que $\emptyset$ é uma das duas linguagens cujo fechammento é finito. Qual é a outra?

A outra linguagem é ϵ

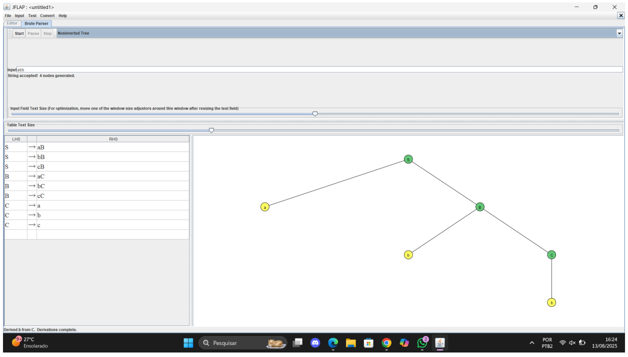
2 Aula 03 - Feito junto de Daniel Padua



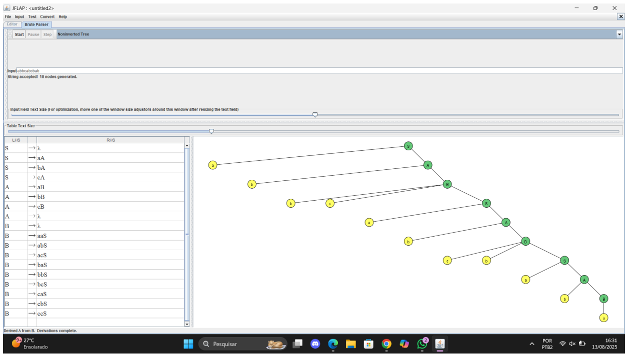
1



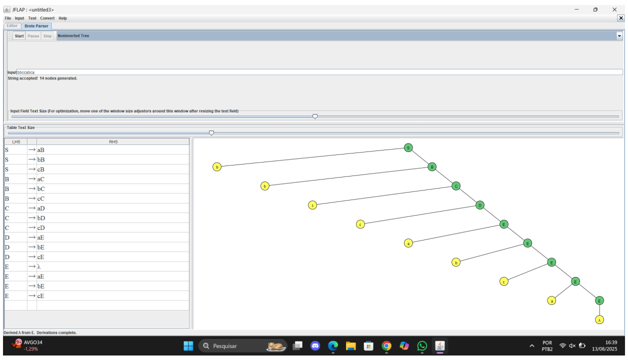
2



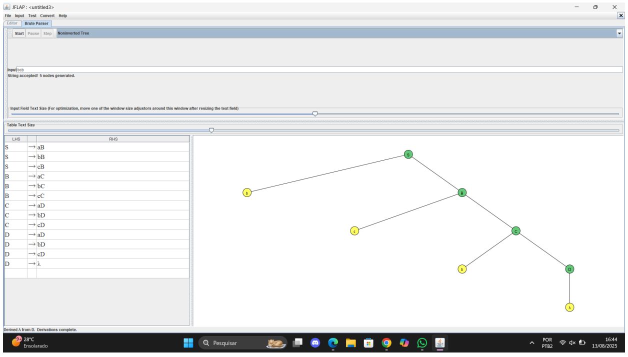
3



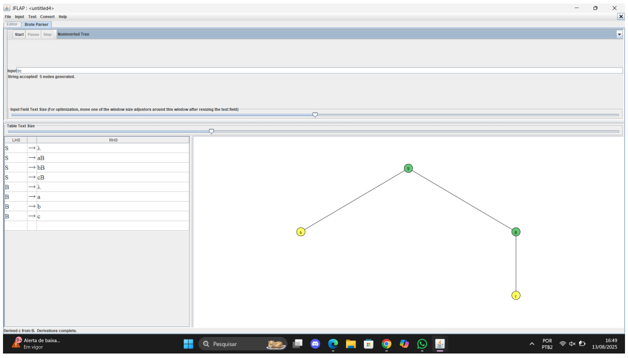
4



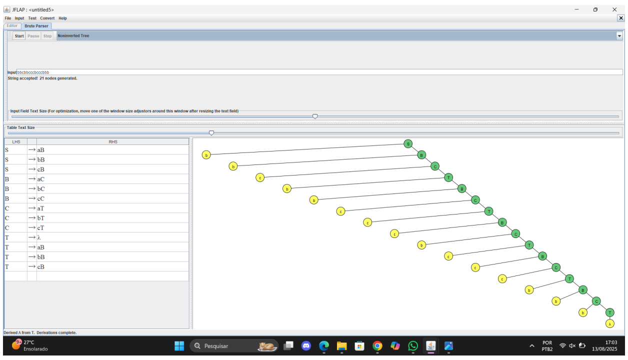
5


S → aB
S → bB
S → cB
B → aC
B → bC
B → cC
C → aD
C → bD
C → cD
D → aD
D → bD
D → cD
D → λ

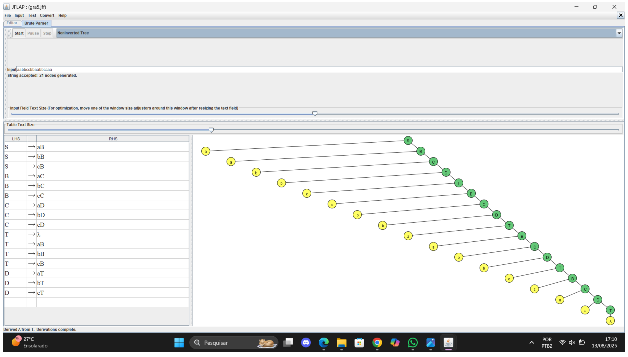
6


S → λ
S → aB
S → bB
S → cB
B → λ
B → a
B → b
B → c

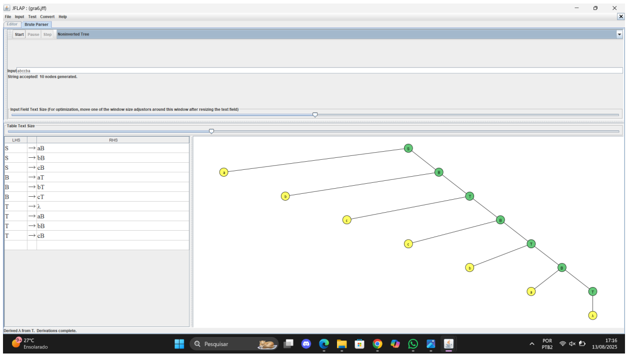
7


S → aB
S → bB
S → cB
B → aC
B → bC
B → cC
C → aT
C → bT
C → cT
T → λ
T → aB
T → bB
T → cB

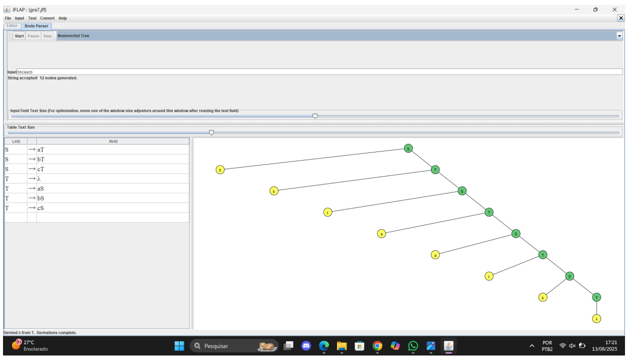
8



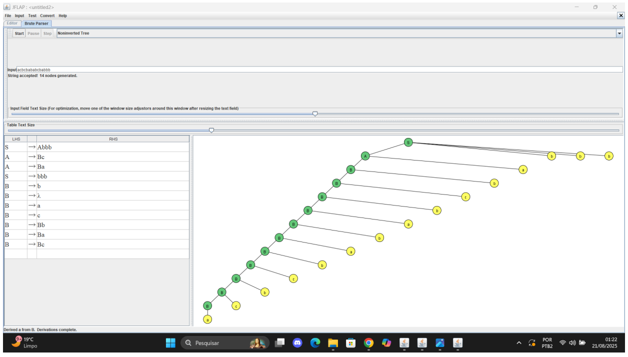
9



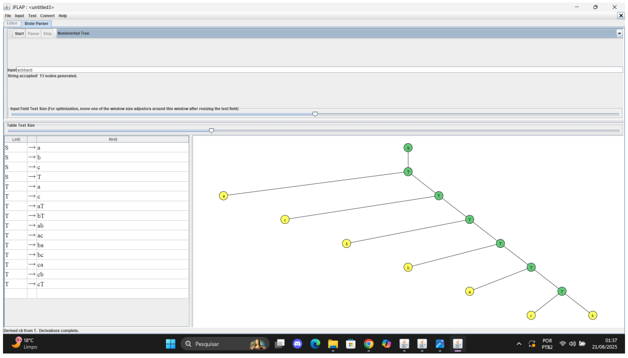
10



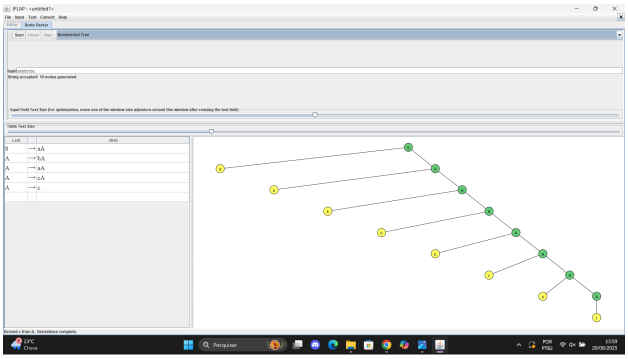
11



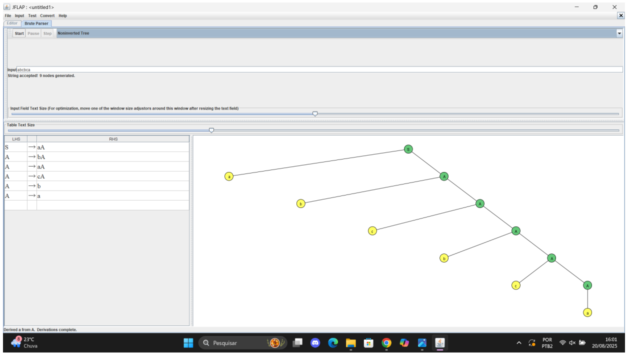
15



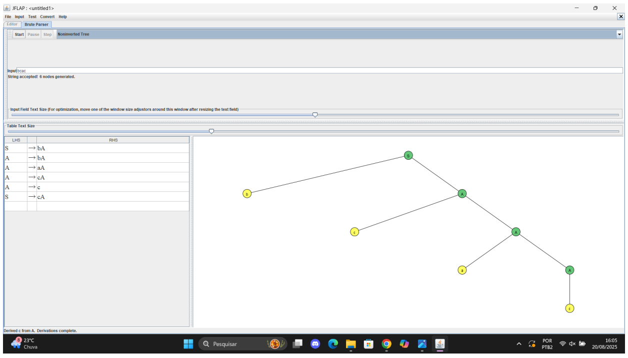
16



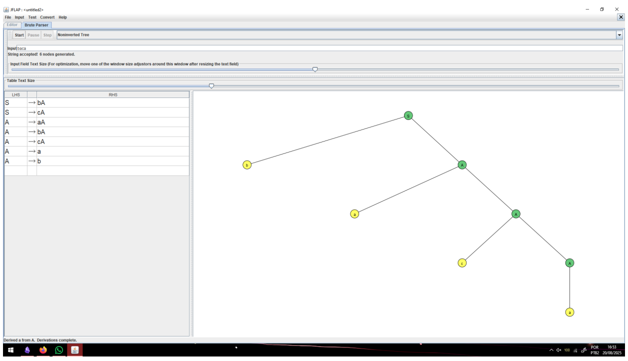
17



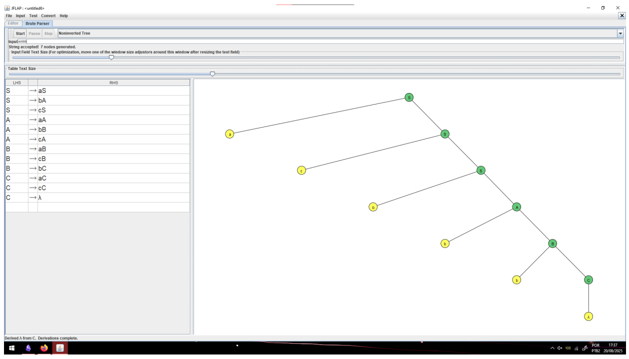
18



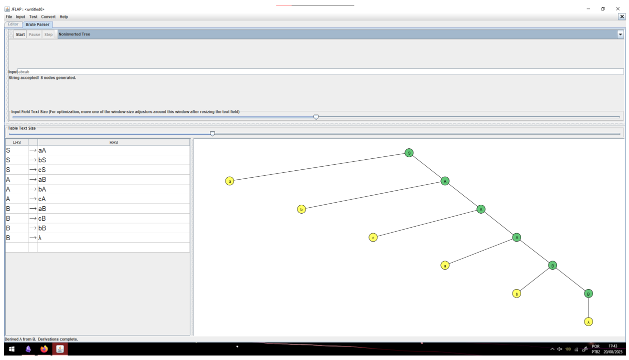
19



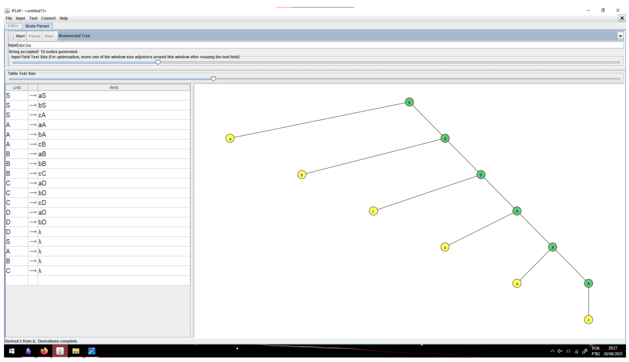
20



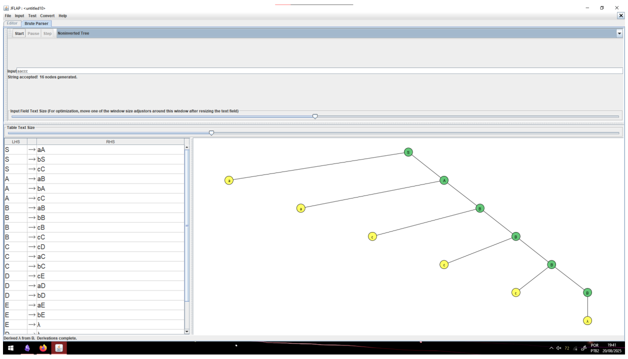
21



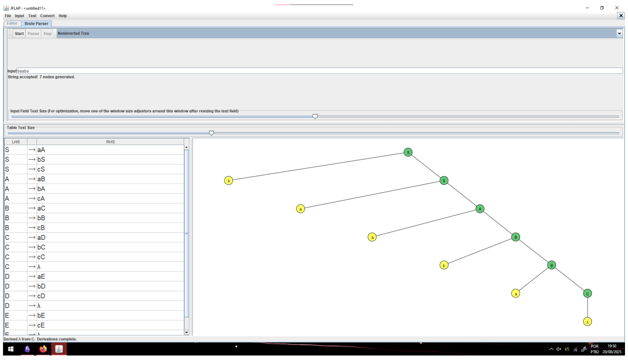
22



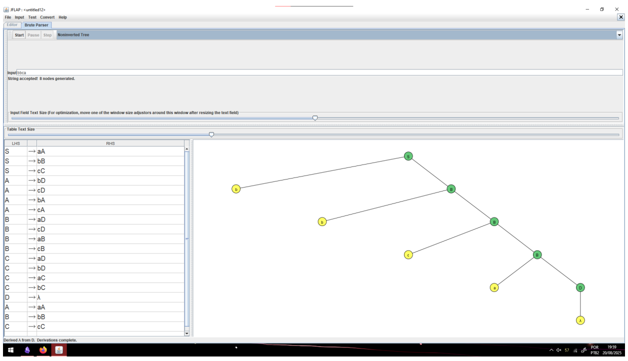
23



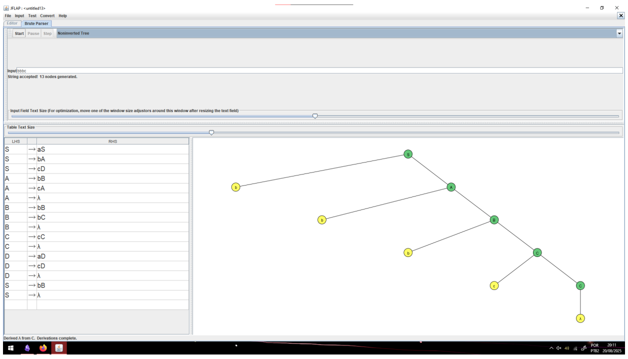
24



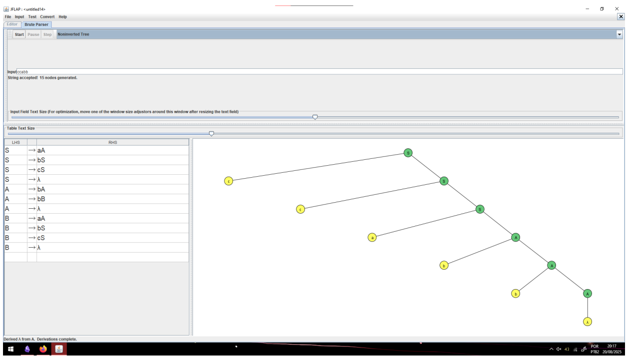
25



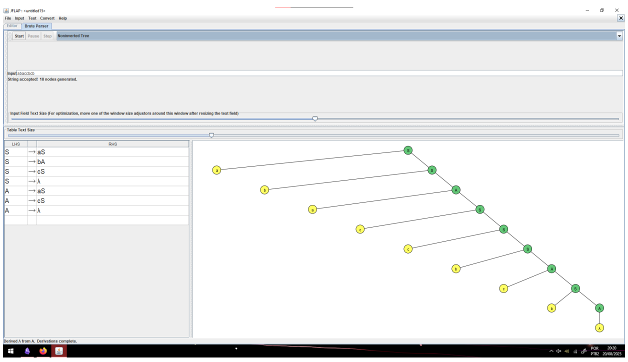
26



27



28



29

$30)G = (S, A, a, b, c, P, S)$
$P = S- > aS|bA|cS|e, A- > aA|bS|cA$

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)$G = (S, A, a, b, c, P, S)$
$P = S- > aA|bS|cS|e, A- > aA|bB|cS|e, B- > aA|bS|e$

expressoes regulares:

```
1)(a|b|c)*$
2)(a|b|c)(a|b|c)*$
3)^.{3,3}$
4)^((.{0,2})|(.{4,}))$
5)^.{4,}$
6)^.{3,}$
7)^.{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

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

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

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

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

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

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

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

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

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