

Teoria da Computação

Exercício 2

Luís Henrique Carvalho da Cruz - lhcc@cesar.school

Questão 1

Letras A e B

1) a)

```
graph TD
    S --> U
    U --> b1[b]
    U --> T1[T]
    T1 --> a1[a]
    T1 --> T2[T]
    T1 --> b2[b]
    T2 --> b3[b]
    T2 --> T3[T]
    T2 --> a2[a]
    T3 --> epsilon[ε]
```

ESSA PARSE TREE REPRESENTA A STRING
bababa e também é sua derivação
MAIS à DIREITA

b)

$$\begin{aligned} S &\rightarrow XSX \mid U \\ U &\rightarrow aTb \mid bTa \\ T &\rightarrow XTX \mid X \mid \epsilon \\ X &\rightarrow a \mid b \end{aligned}$$

1 -> Adiciona uma nova variável inicial

$$\begin{aligned} S_0 &\rightarrow S \\ S &\rightarrow XSX \mid U \\ U &\rightarrow aTb \mid bTa \\ T &\rightarrow XTX \mid X \mid \epsilon \\ X &\rightarrow a \mid b \end{aligned}$$

tilibra

2. Remove Regras E

$S_0 \rightarrow S$

$S \rightarrow XSX \mid U$

$U \rightarrow aTb \mid bTa \mid ab \mid ba$

$T \rightarrow XT \mid XX \mid X$

$X \rightarrow a \mid b$

3. Remove Regras Unnecessary

$S_0 \rightarrow XS_0X \mid aTb \mid bTa \mid ab \mid ba$

$T \rightarrow XT \mid XX \mid a \mid b$

$X \rightarrow a \mid b$

4. Adiciona Regras para Normalizar

4.1.

$S_0 \rightarrow XSX \mid W_aX_b \mid W_bX_a \mid X_aX_b \mid X_bX_a$

$T \rightarrow XT \mid XX \mid a \mid b$

$X \rightarrow a \mid b$

$X_a \rightarrow a$

$X_b \rightarrow b$

$W_a \rightarrow X_aT$

$W_b \rightarrow X_bT$

4.2.

$S_0 \rightarrow U_SX \mid W_aX_b \mid W_bX_a \mid X_aX_b \mid X_bX_a$

$T \rightarrow U_TX \mid XX \mid a \mid b$

$X \rightarrow a \mid b$

$X_a \rightarrow a$

$X_b \rightarrow b$

$W_a \rightarrow X_aT$

$W_b \rightarrow X_bT$

$U_S \rightarrow XS$

$U_T \rightarrow XT$

FINALMENTE:

$V = \{S_0, T, X, X_a, X_b, W_a, W_b, U_S, U_T\}$

$\Sigma = \{a, b\}$

$R = \{$

$S_0 \rightarrow U_SX \mid W_aX_b \mid W_bX_a \mid X_aX_b \mid X_bX_a$

$T \rightarrow U_TX \mid XX \mid a \mid b$

$X \rightarrow a \mid b$

$X_a \rightarrow a$

$X_b \rightarrow b$

$W_a \rightarrow X_aT$

$W_b \rightarrow X_bT$

$U_S \rightarrow XS$

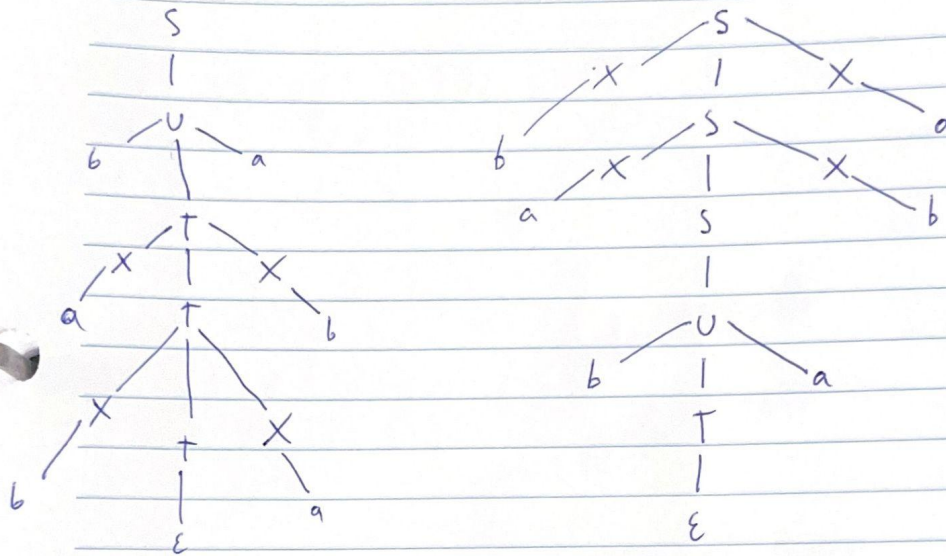
$U_T \rightarrow XT$

$\}$

$S = S_0$

Letras C e D

c) Sim, é ambígua, há mais de uma maneira de representar uma mesma string, exemplo:



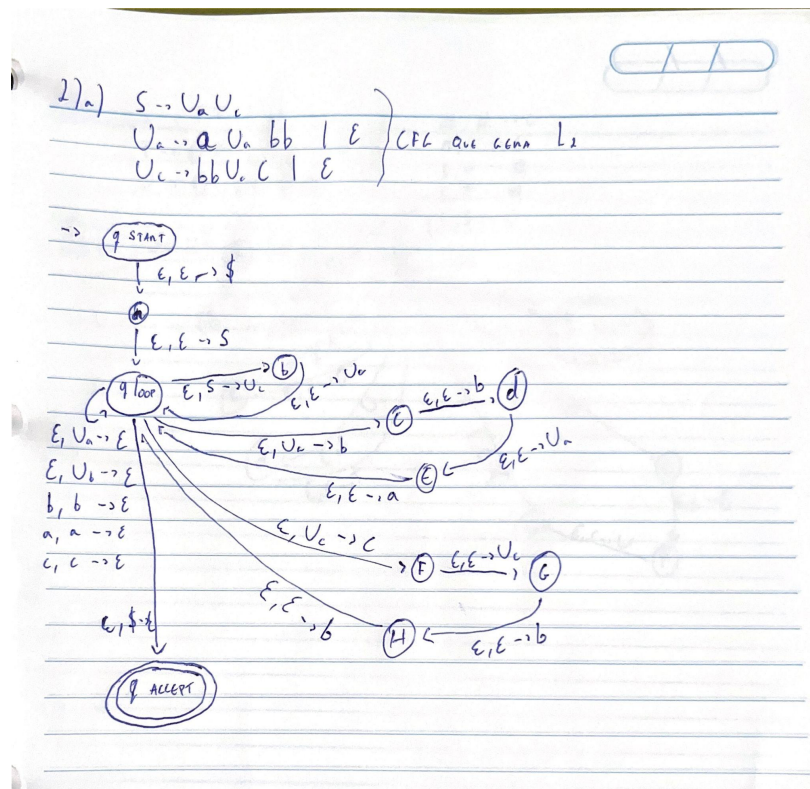
bababa

bababa

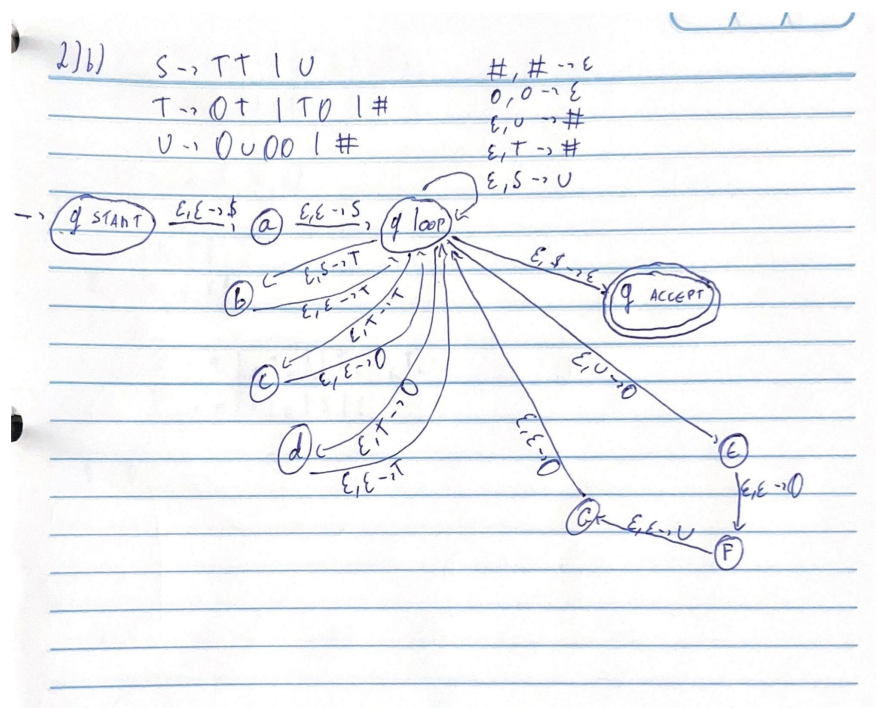
d) Não é regular. Pela definição, uma gramática regular tem para cada regra apenas uma variável do lado esquerdo levando em um terminal seguido ou não de uma variável, ou palavra vazia, e a gramática acima já quebra a definição na variável inicial, por exemplo, que leva em 3 variáveis $S \rightarrow XSX$.

Questão 2

Letra A



Letra B



Questão 3

3)

$$S \rightarrow T \mid aTa \mid bTb \mid cTc$$

$$T \rightarrow a \mid b \mid c \mid S \mid \epsilon$$

$$CFG = (V, \Sigma, R, S)$$

$$V = \{S, T\}$$

$$\Sigma = \{a, b, c\}$$

$$R = \{$$

$$S \rightarrow T \mid aTa \mid bTb \mid cTc$$

$$T \rightarrow a \mid b \mid c \mid S \mid \epsilon$$

}

$$S = S$$